تمارين عملية لدوائر التحكم الالى

(automatic Control)

تصميم و تنفيذ

م / ابراهيم السيد محمود قشانة



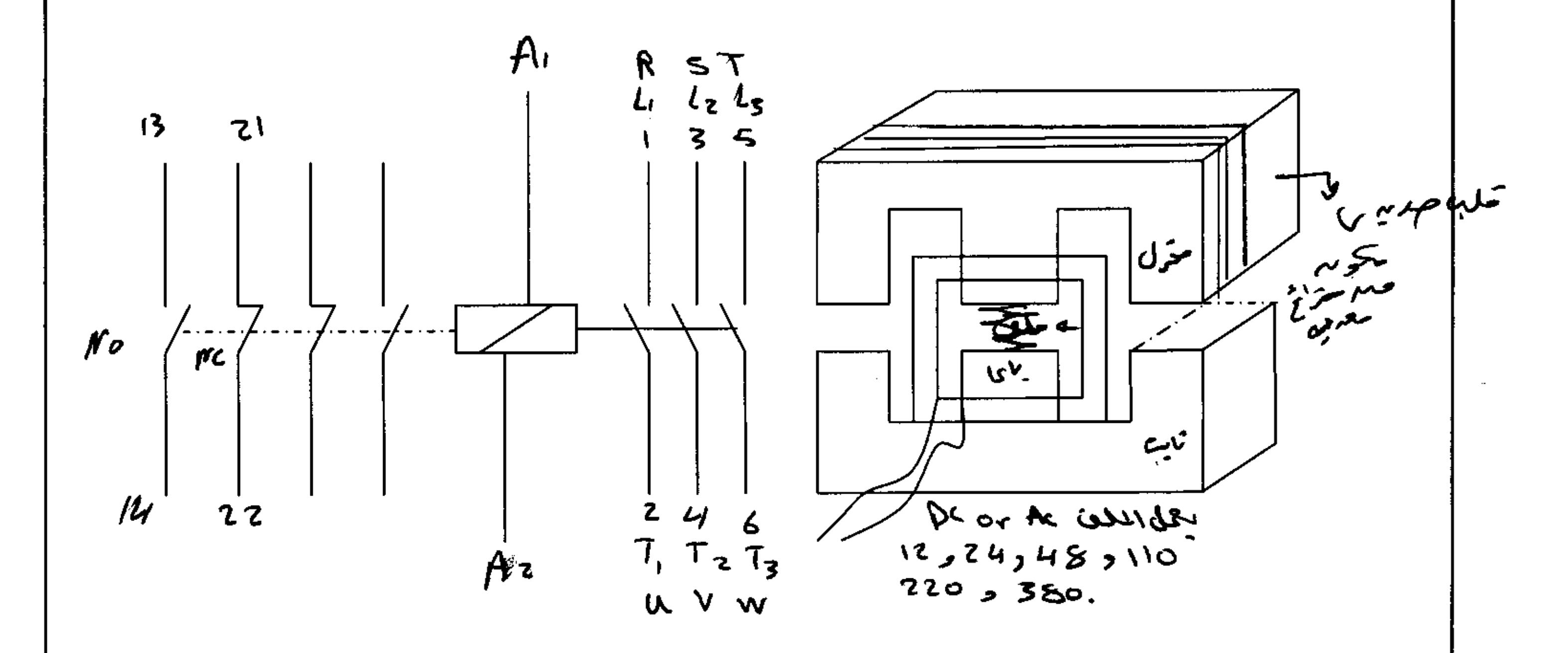
(automatic Control)

تصميم و تنفيذ

م / ابراهيم السيد محمود قشانة

مكونات دوائر التحكم الالى

1- الكونتاكتور (contactor) :-



1. العضو المتحرك بالكونتاكتور متصل بنقاط التوصيل الرئيسية والمساعدة وعند توصيل ملف بالكونتاكتور بالتيار يتحرك هذا العضو مغيرا معه وضع هذه النقاط .
2. **أساسيات شراء بالكونتاكتور:-**

   1- لابد أن يأتي بنقاط مساعدة على الأقل نقطة واحدة مفتوحة.

   2- الأمبير الخاص بالملف.

   3- الفولت الخاص بالملف.

   4- الاحتياج للنقاط المساعدة (مفتوحة-مغلقة).
3. **الأعطال:-**

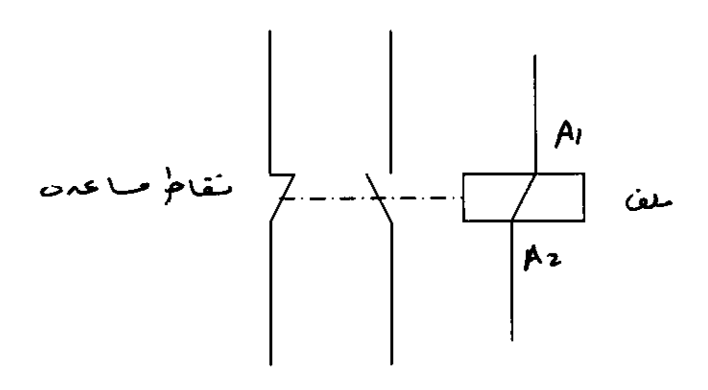
1- عند احتراق ملف الكونتاكتور يتم لفة مرة أخرى بنفس سمك السلك وعدد اللفات (مدونة على الملف).

2- تآكل نقاط التوصيل أو احتراقها (الابلاتين لادع) يتم تغييرها.

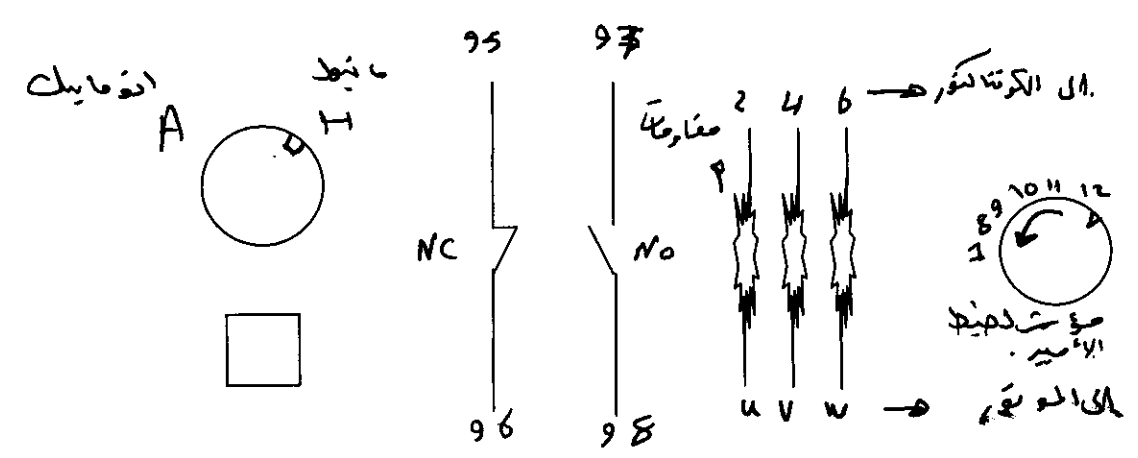
3- عند تكون طبقة من الكربون على نقاط التوصيل يتم سنفرتها بسنفرة ناعمة.

4- صوت الطنين أو الزنة التي تصدر من الكونتاكتور نتيجة لوجود بعض الأتربة والأوساخ على نقاط توصيل القلب الحديدي يتم تنظيفها ولذلك يجب وضع الكونتاكتورات في أماكن بعيدة عن الأتربة والغبار.

2- الريلاى (Relay) :-



3-الاوفرلود (Overload) :-



- يباع الاوفرلود حسب شدة التيار التي يسمح بمرورها.

- **تركيبة** يتكون من ثلاث مقاومات حرارية لتحث بمرور التيار فعند زيادة التيار يسخن الاوفرلود ويتغير وضع النقاط المساعدة به .

- إعادة الاوفرلود إلى وضعة :-

1- عند الوضع اتوماتيك (A)

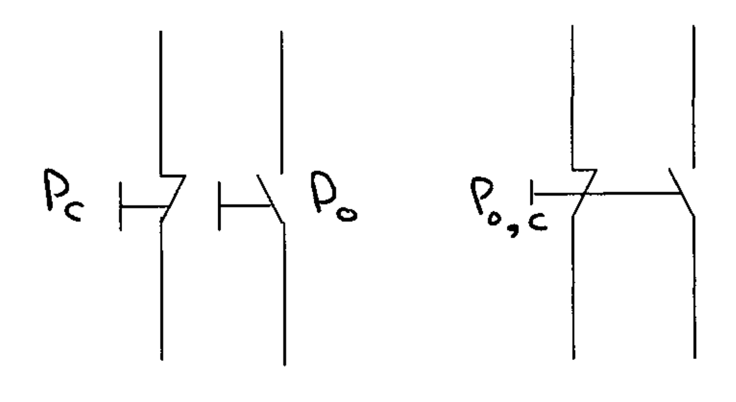
يعود الاوفرلود لوضعه مرة أخرى اتوماتيكيا بعد أن تبرد الشرائح المعدنية.

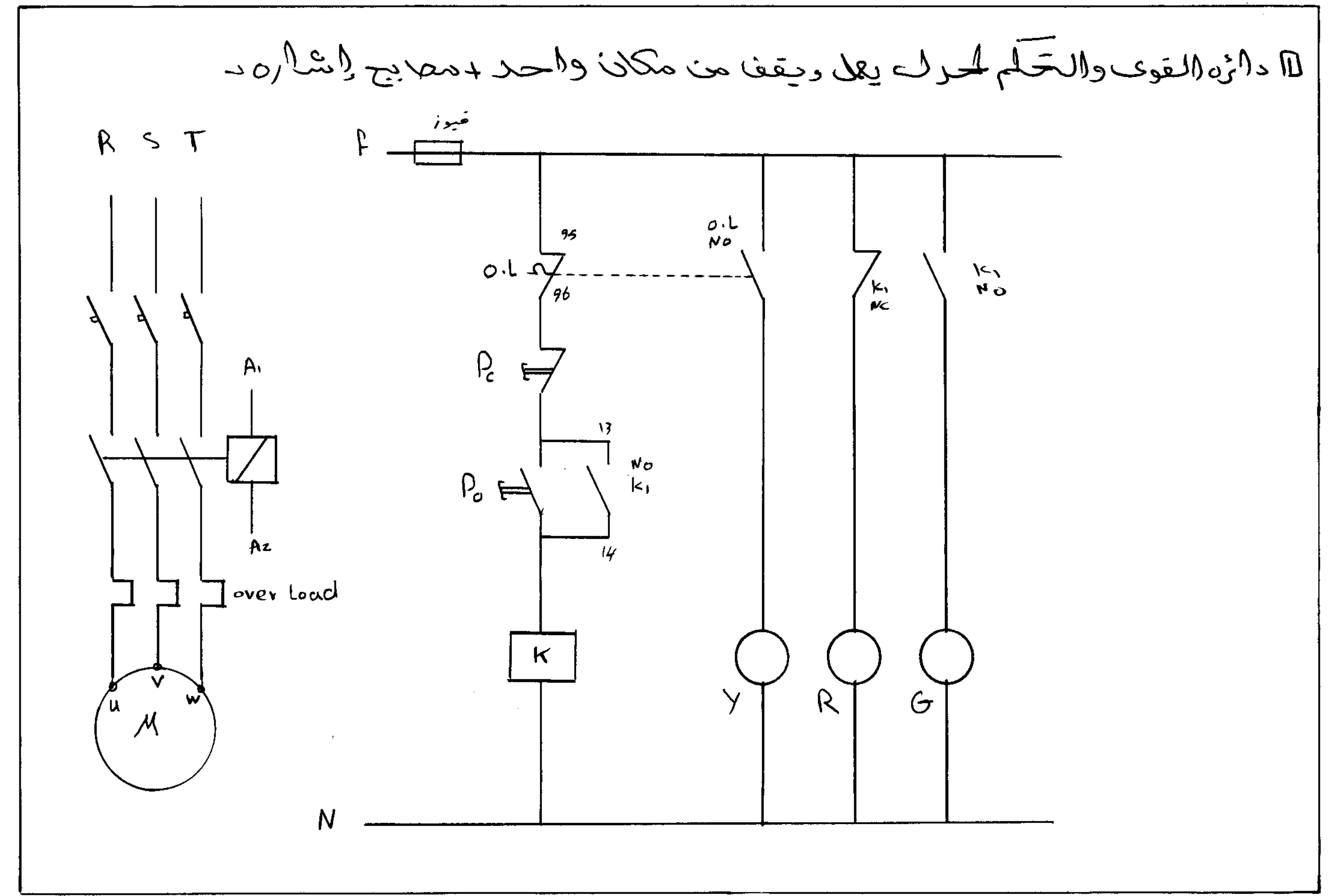
2- عند الوضع هاند (H)

لابد من الضغط على الزر الأحمر حتى يعود الاوفرلود لوضعه مرة أخرى.

ملحوظة:- يعد الوضع اليدوي أفضل وذلك حتى يتم الكشف أولا عن سبب فصل الآلة بواسطة الاوفرلود ومعالجة العطل وبعدها يتم تشغيل الآلة مرة أخرى.

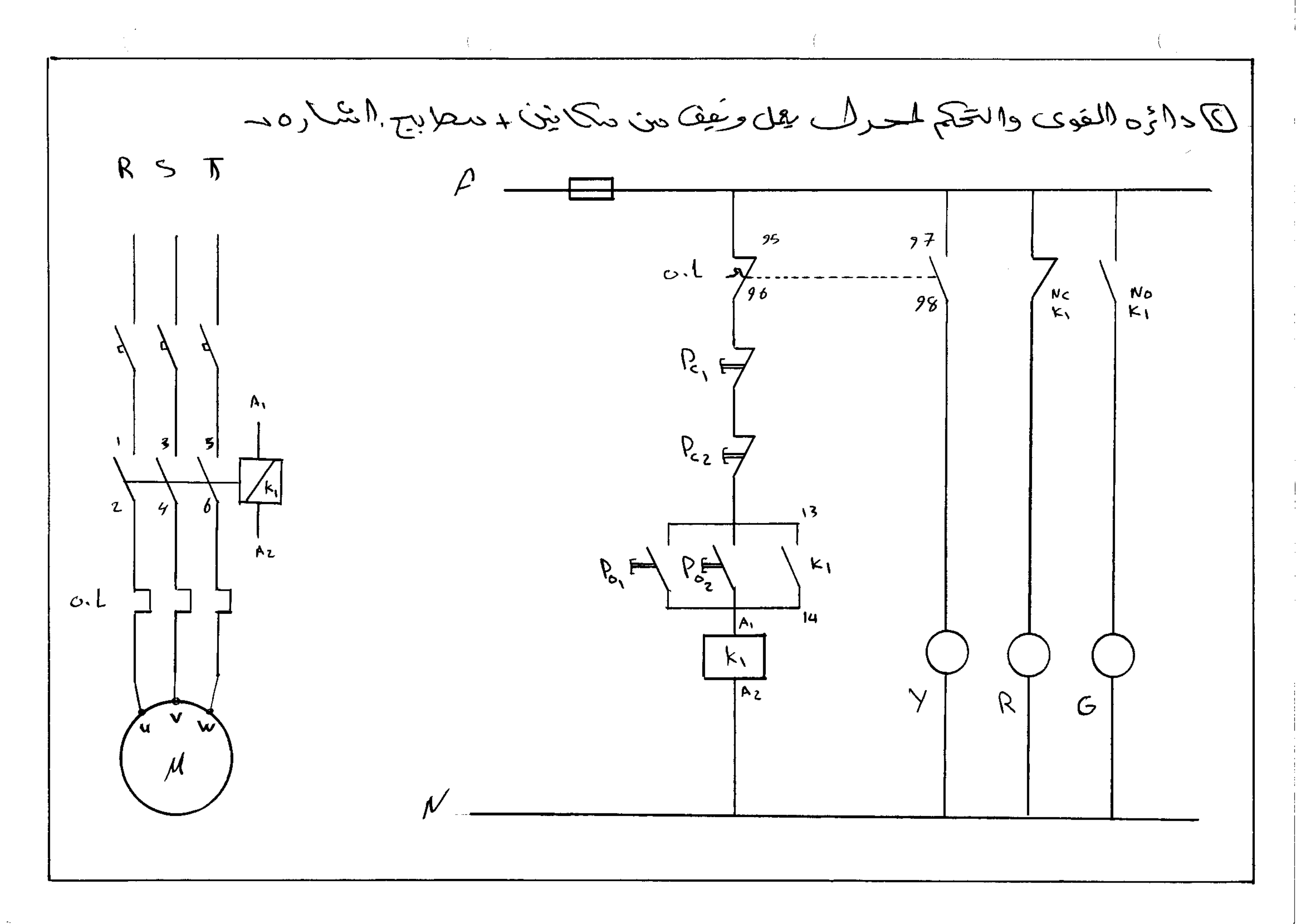
4- **مفتاح تشغيل ومفتاح إيقاف ومفتاح مزدوج:-**



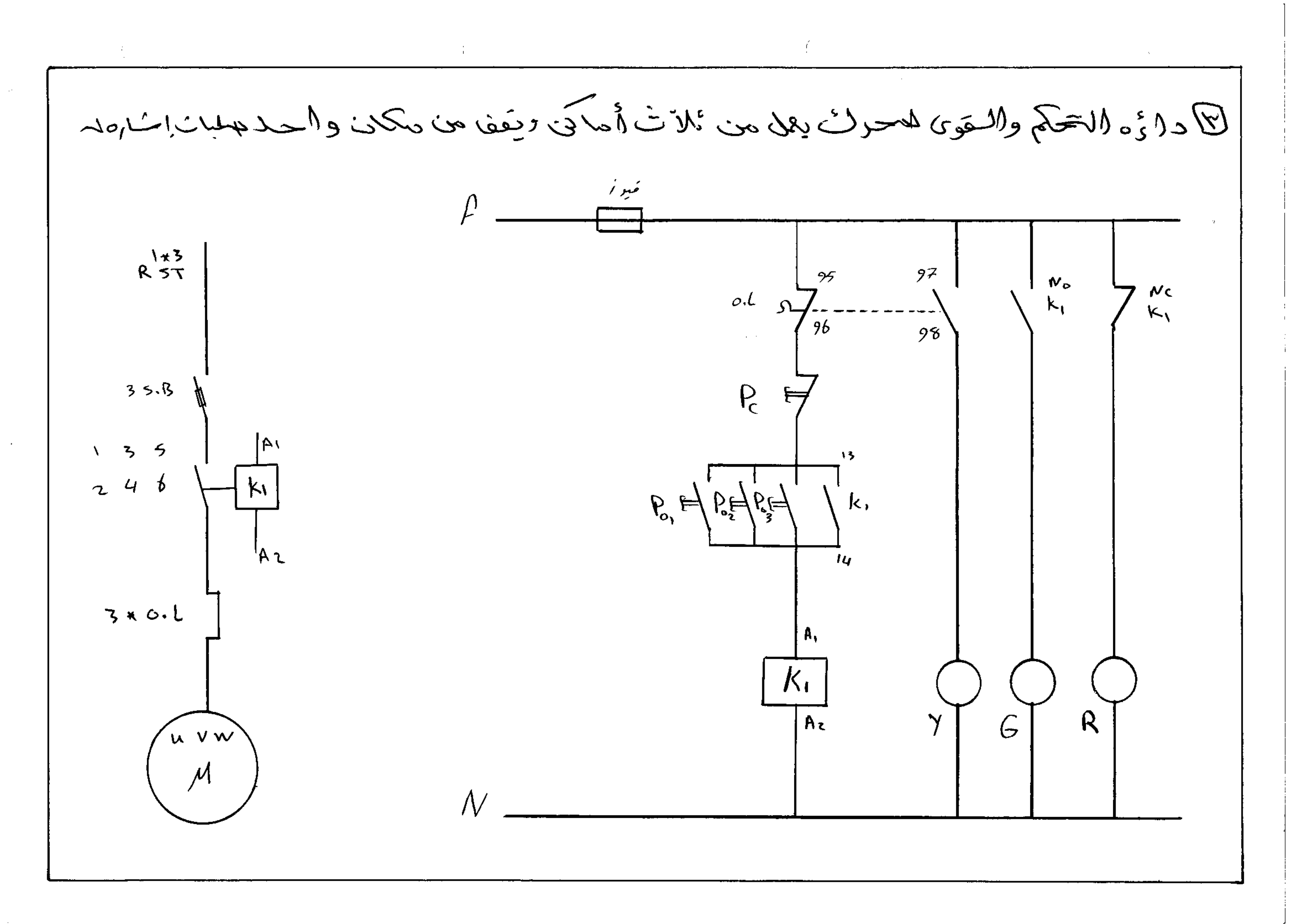


11 دائرة القوى والتحكم لمحرك يعمل ويقف من مكان واحد + مصابيح إشارة
R S T
A1
A2
over load
U V W
M
F
فيوز
95
96
O.L
O.L NO
K1 NC
K1 NO
Pc
Po
13
14
NO K1
K
Y
R
G
N

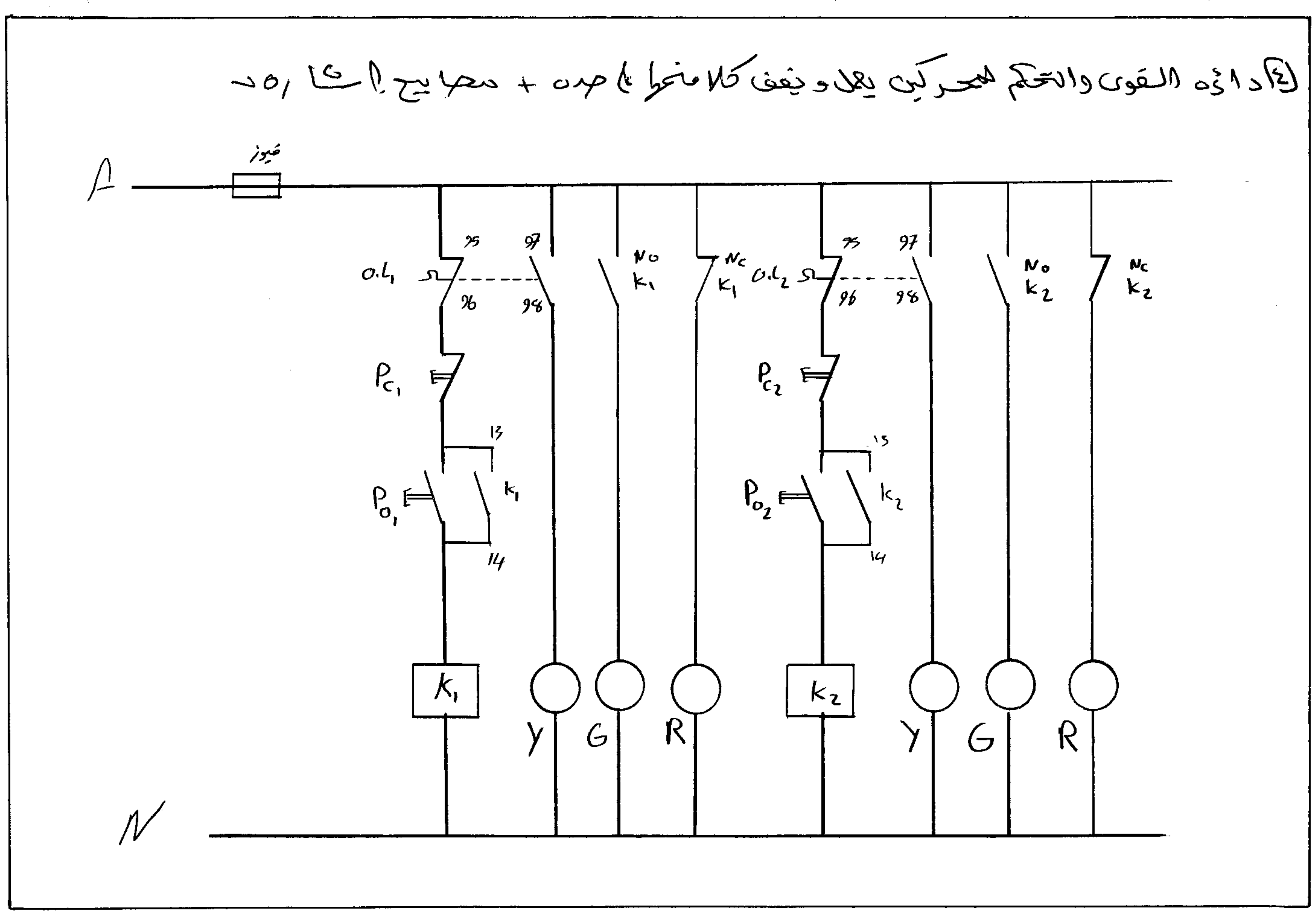
② دائره القوى والتحكم لمحرك يعمل ويقف من مكانين + مصابيح اشاره

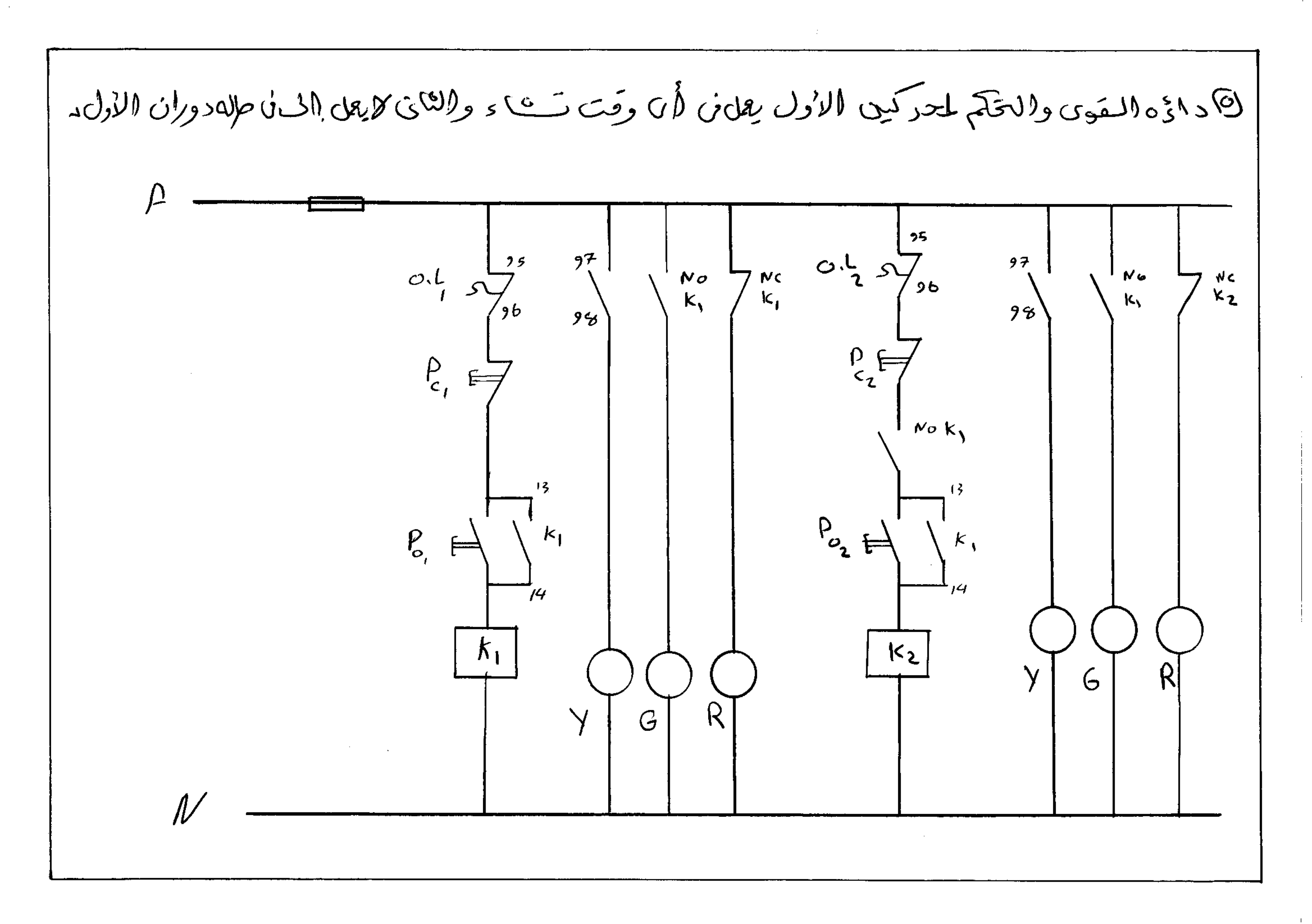


② دائرة التحكم والقوى لمحرك يعمل من ثلاث أماكن ويقف من مكان واحد مع لمبات إشارة

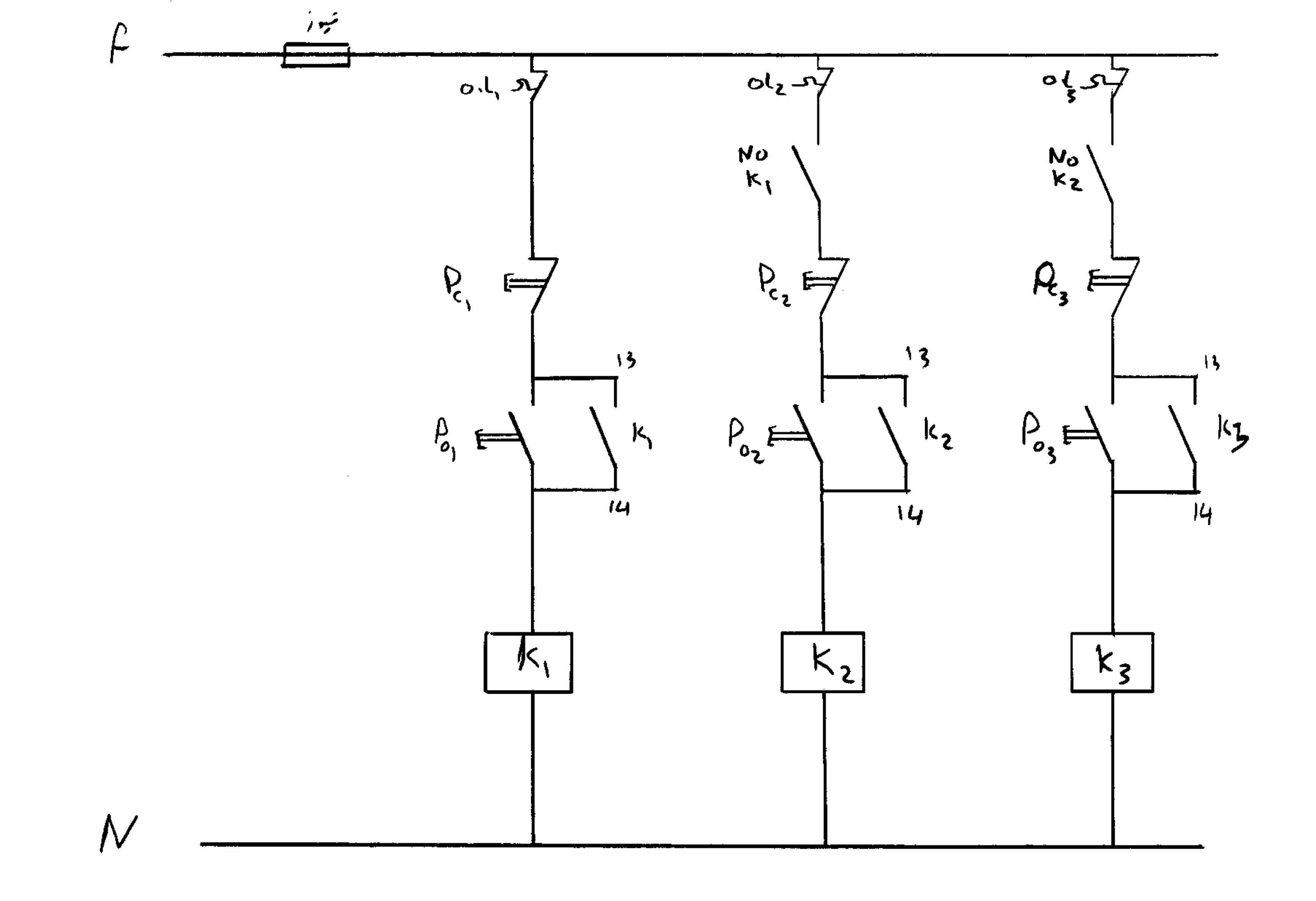


(٤) دائرة القوى والتحكم لمحركين يعمل ويقف كلا منهما على حده + مصابيح إشارة ١٥ د

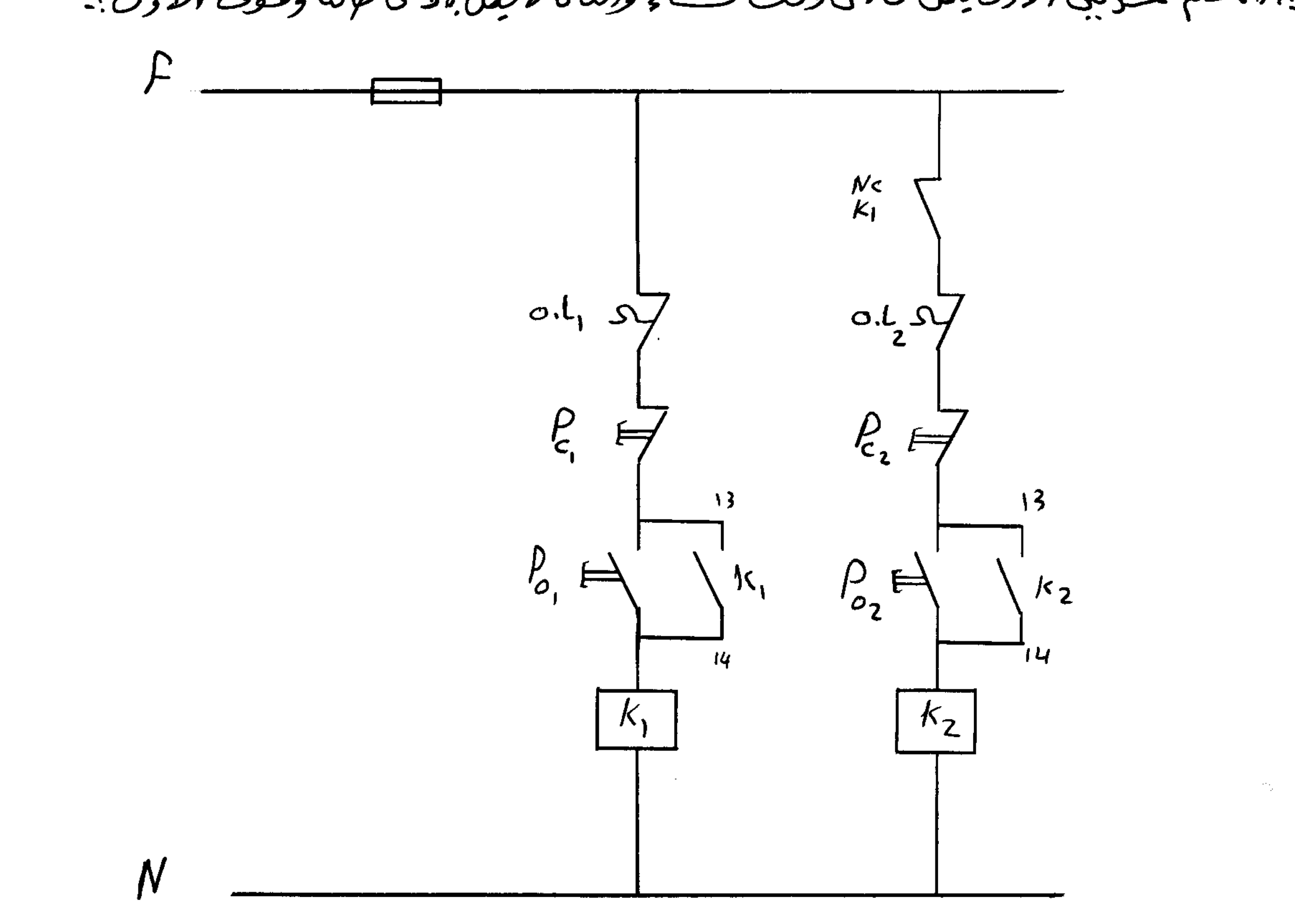



⑤ دائرة القوى والتحكم لمحركين الأول يعمل في أي وقت تشاء والثاني لا يعمل إلا في حالة دوران الأول.
P
N
O.L1
95
96
Pc1
Po1
13
14
K1
97
98
No K1
Nc K1
Y
G
R
O.L2
Pc2
No K1
Po2
K2
Nc K2

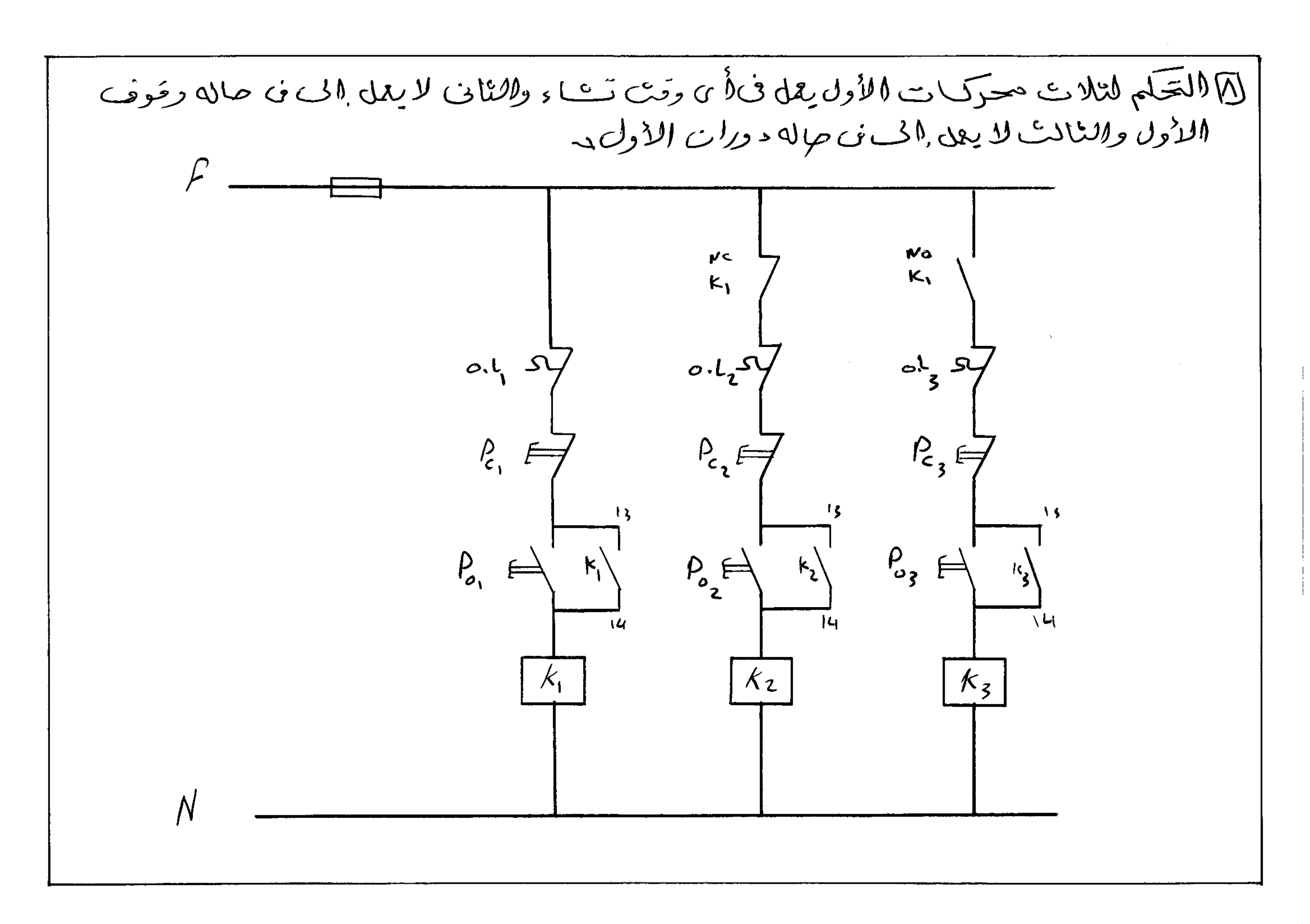
⑥ التحكم في ثلاث محركات الأول يعمل في أي وقت تشاء والثاني لا يعمل إلا في حالة دوران الأول والثالث لا يعمل إلا في حالة دوران الثاني



7 التحكم لمحركين الأول يعمل في أي وقت تشاء، والثاني لا يعمل إلا في حالة وقوف الأول :-



٨ التحكم لثلاث محركات الأول يعمل فى أى وقت تشاء والثانى لا يعمل إلا فى حاله وقوف الأول والثالث لا يعمل إلا فى حاله دوران الأول



9 دائرة القوى والتحكم لمحرك يعمل بمفتاح تشغيل واخر ايقاف + مفتاح مزدوج لتشغيله لحظات قصيرة

F

O.L

$P_{O.C}$

P_C

13

P_O

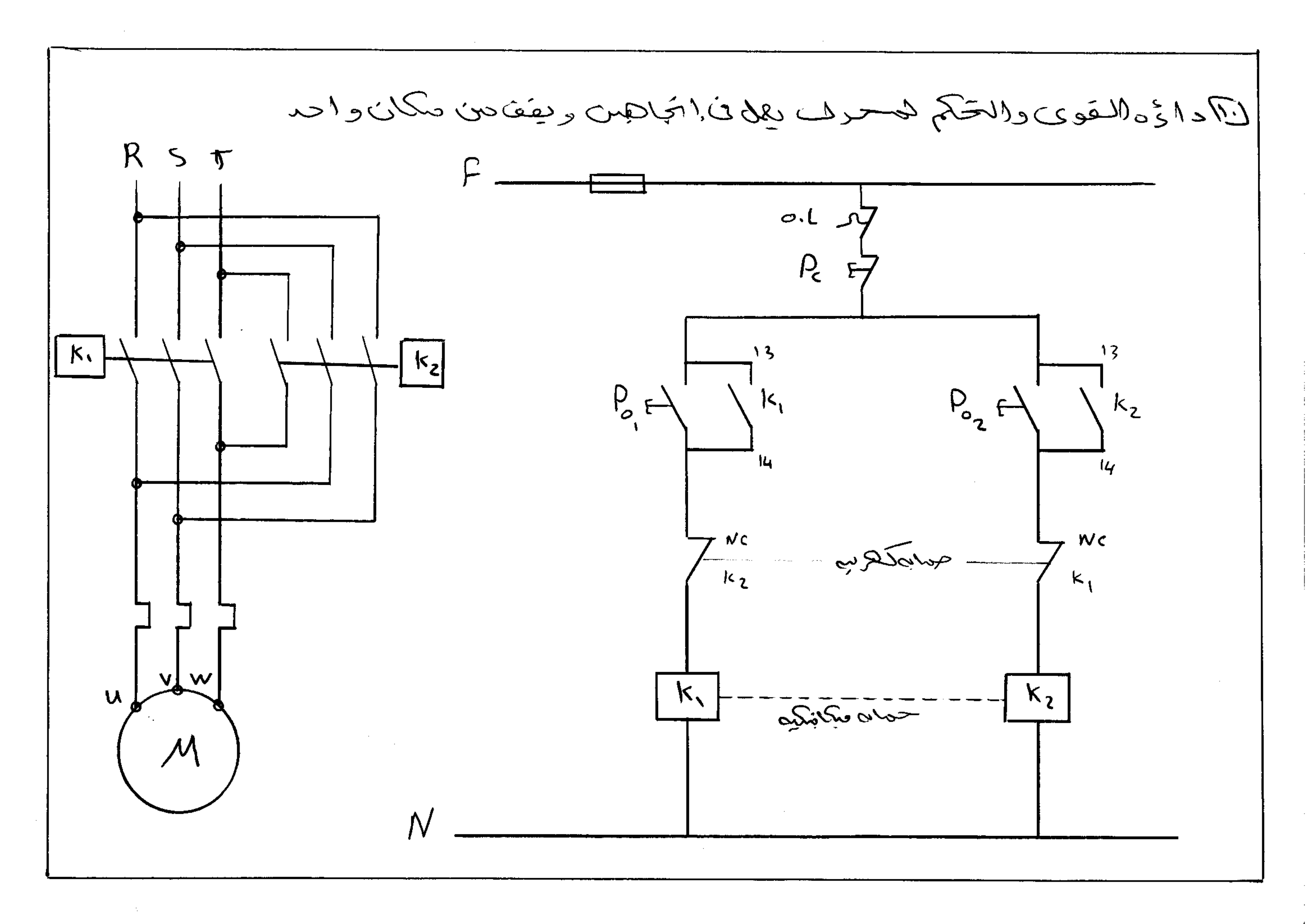
K

14

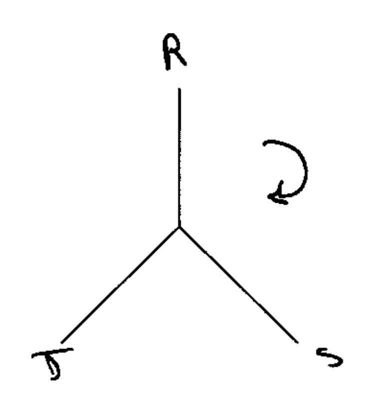
K

N

(10) دائرة القوى والتحكم لمحرك يعمل في اتجاهين ويفصل من مكان واحد



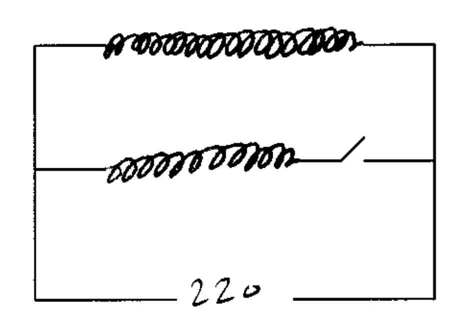
<u>دوائر القوى والتحكم لتغيير اتجاه دوران محرك 3 فاز</u>

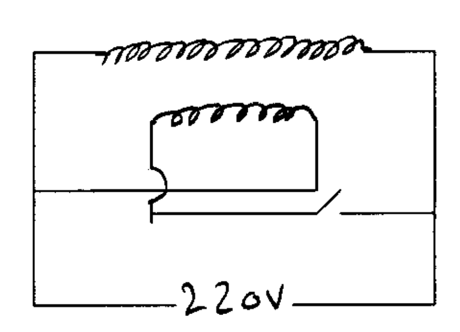


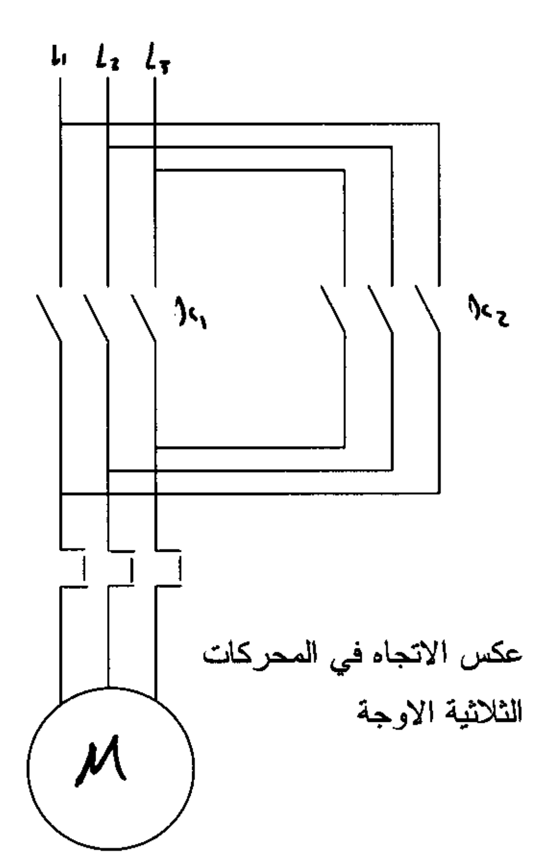
عند خروج التيار من المولد أو المحول تكون الثلاث
فازات في حالة دوران دائمة بينهم زاوية ثابتة مقدارها
120 درجة بالترتيب _ R ⟶ S ⟶ T

فإذا تم تبديل فازه مكان فازه وليكن R , S ليصبح
ترتيب الفازات T ⟶ R ⟶ S سيدور المحرك
في الاتجاه العكسي.

عكس الاتجاه في محركات الوجه الواحد



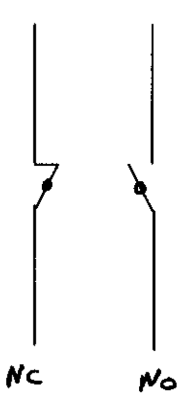


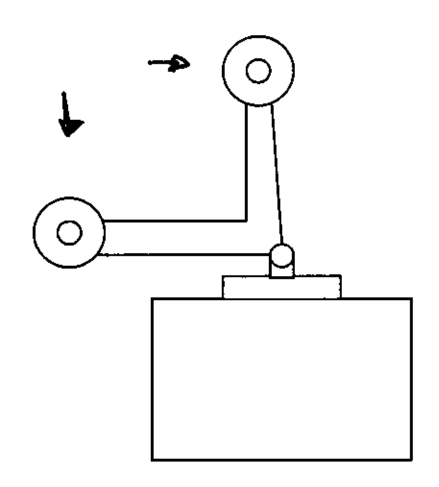


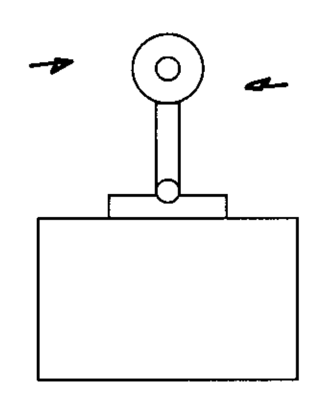
عكس الاتجاه في المحركات
الثلاثية الاوجة

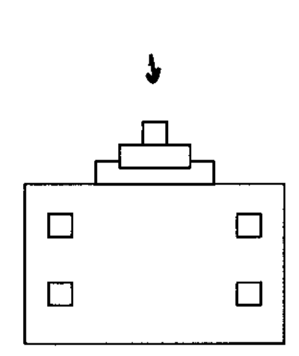
5- مفتاح نهاية الشوط ((Limit S witch)) :-

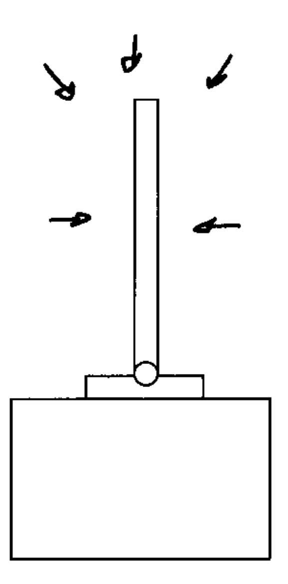
هي مفاتيح عادية لها نقاط تلامس مفتوحة أو مغلقة والاختلاف الوحيد هو أن شكل رأس المفتاح مصمم للضغط علية ليس بإصبع اليد ولكن مصمم ليتم الضغط علية بطرق متعددة حسب الاستخدام.

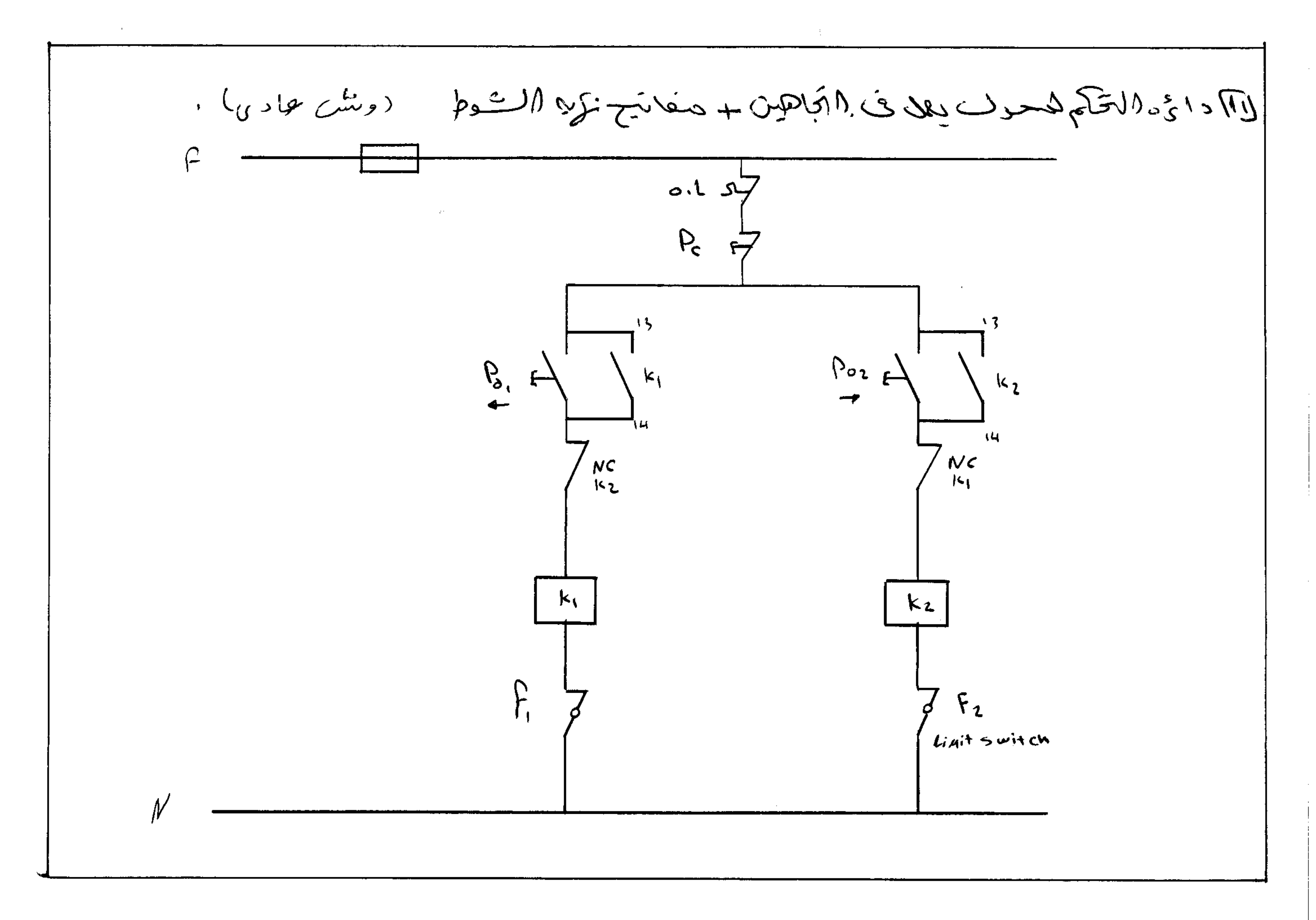






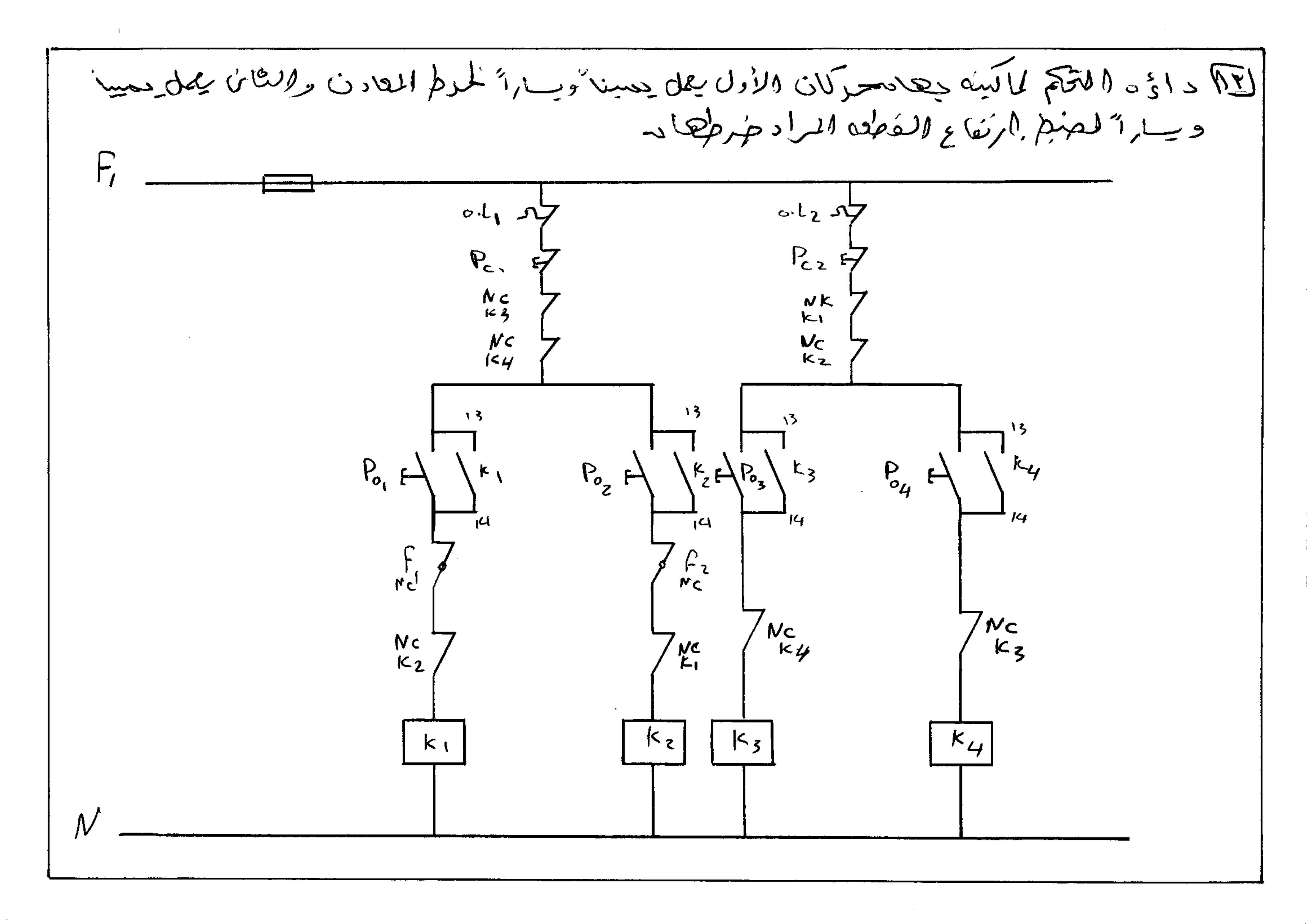


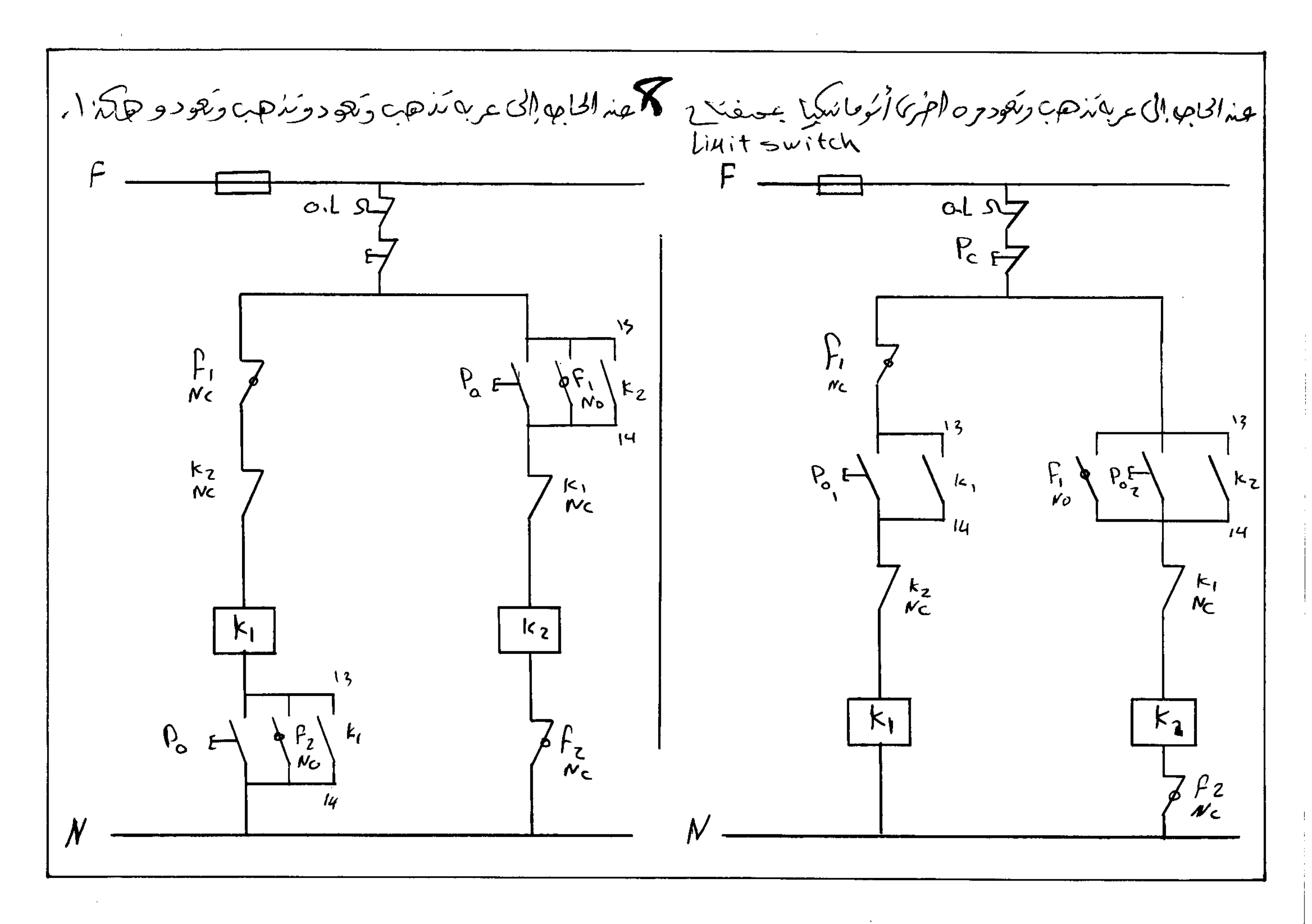




(11) دائرة التحكم لمحرك يعمل في اتجاهين + مفاتيح نهاية الشوط (ونش عادي).
F
O.L
Pc
13
Po1
K1
14
NC
K2
K1
F1
Po2
K2
13
14
NC
K1
K2
F2
Limit switch
N

(12) دائرة القوى والتحكم لمحرك يعمل في اتجاهين وإذا تغير الاتجاه يضغط مباشرة على مفتاح آخر دون إيقافه أولاً من مفتاح الإيقاف .


١٢ دائرة التحكم لماكينة بها محركان الأول يعمل يميناً ويساراً لخرط المعادن والثاني يعمل يميناً ويساراً لضبط ارتفاع القطعة المراد خرطها
F1
N
o.L1
o.L2
Pc1
Pc2
NC K3
NC K4
NK K1
NC K2
13
14
P01
P02
P03
P04
K1
K2
K3
K4
f1 NC
f2 NC
NC K2
NC K1
NC K4
NC K3

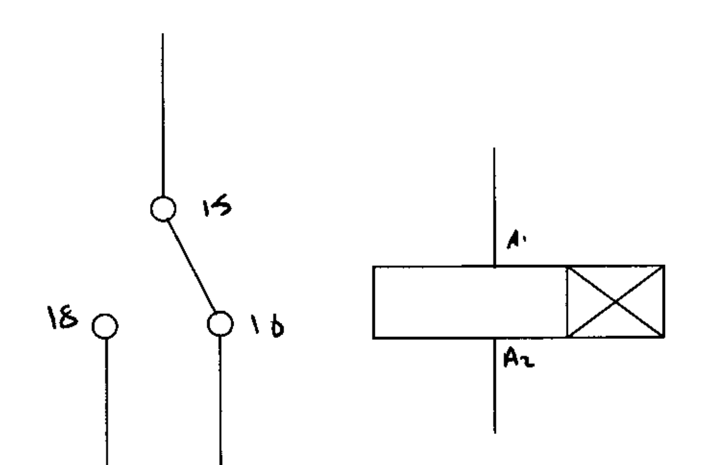


عند الحاجة إلى عربة تذهب وتعود مرة أخرى أتوماتيكيا بمفتاح
Limit switch
8 عند الحاجة إلى عربة تذهب وتعود وتذهب وتعود وهكذا ،
F
O.L
F1 NC
K2 NC
K1
Po
F2 NO
K1
13
14
Pa
F1 NO
K2
K1 NC
K2
F2 NC
N
F
O.L
Pc
F1 NC
Po1
K1
K2 NC
K1
F1 NO
Po2
K2
K1 NC
K2
F2 NC
N

6- التايمر ((Timer)) :-

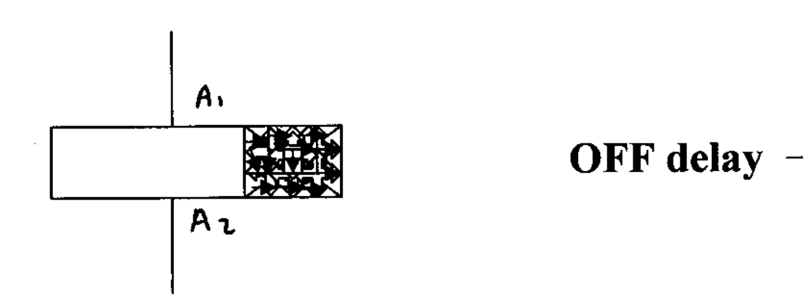
انواعه

1) تايمر محرك .
2) تايمر الكتروني .
3) تايمر هوائي .



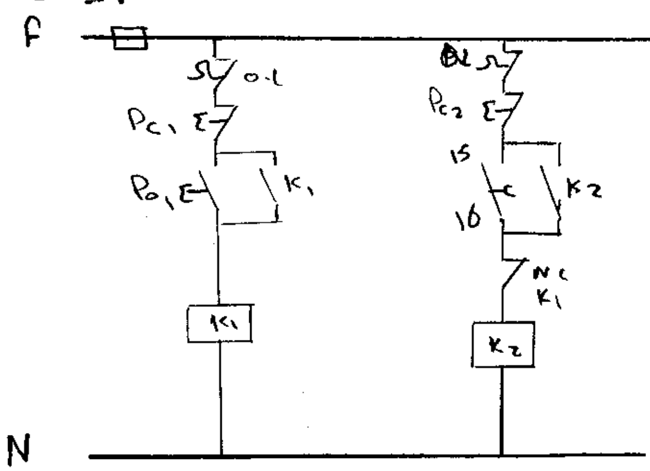
- ON delay

لحظة تغذيته بالتيار يبدأ فى العد التنازلي للتوقيت المضبوط علية وعند نهاية التوقيت يتغير وضع النقاط ويظل على هذا الوضع الجديد الى ان تنقطع عنة التغذية فتعود نقاط تلامسه الى وضعها الطبيعي.

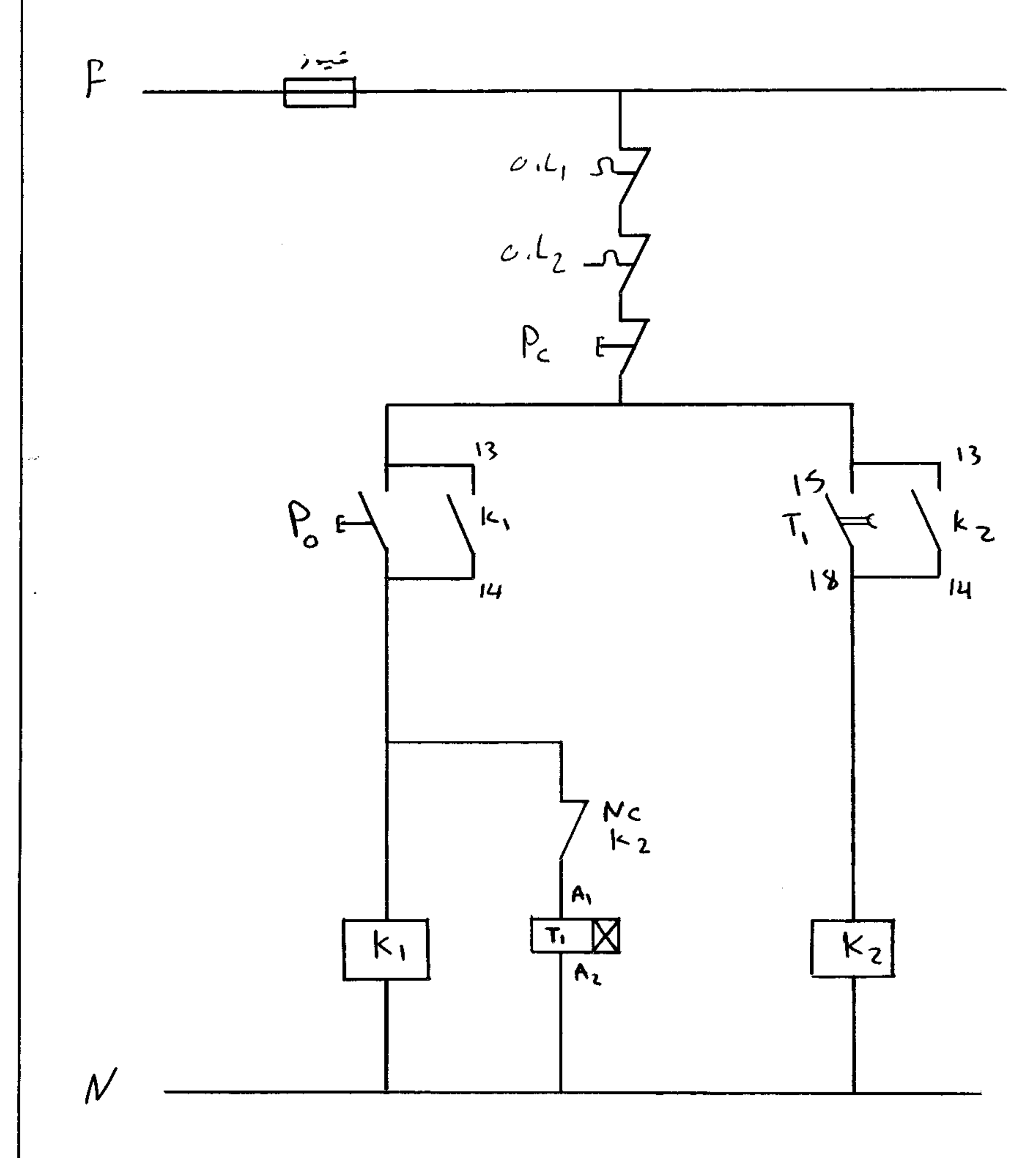


- OFF delay

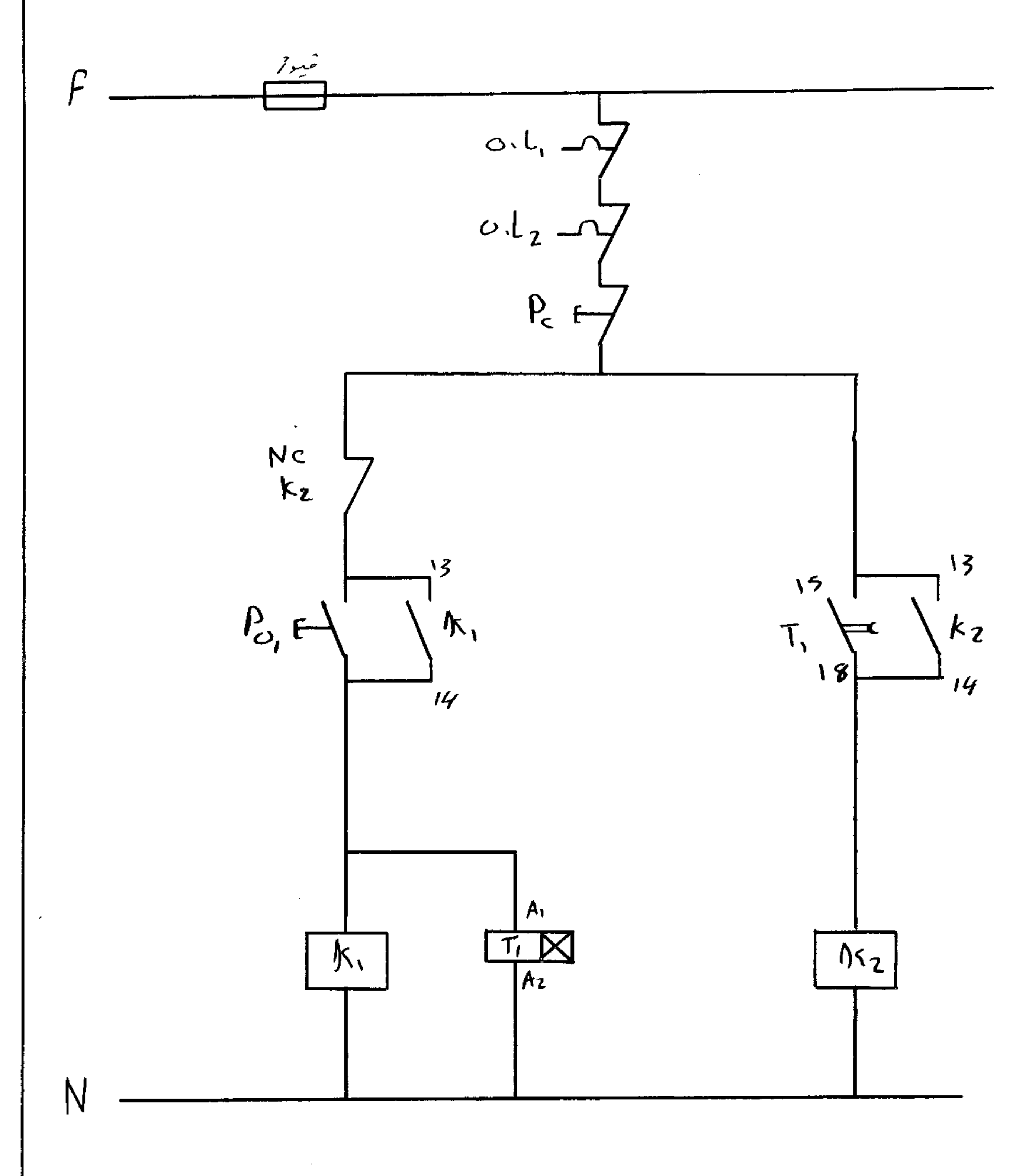
لحظة تغذيته بالتيار يغير وضع نقط تلامسه ويظل على هذا الوضع الجديد حتى تنقطع عنة التغذية فى هذه اللحظة يبدأ العد التنازلي للتوقيت المضبوط علية وبعد نهاية التوقيت تعود نقاط تلامسه الى وضعها الطبيعي. عند ايقاف الأول يعمل الثاني لمده ساعه ثم يفصل د



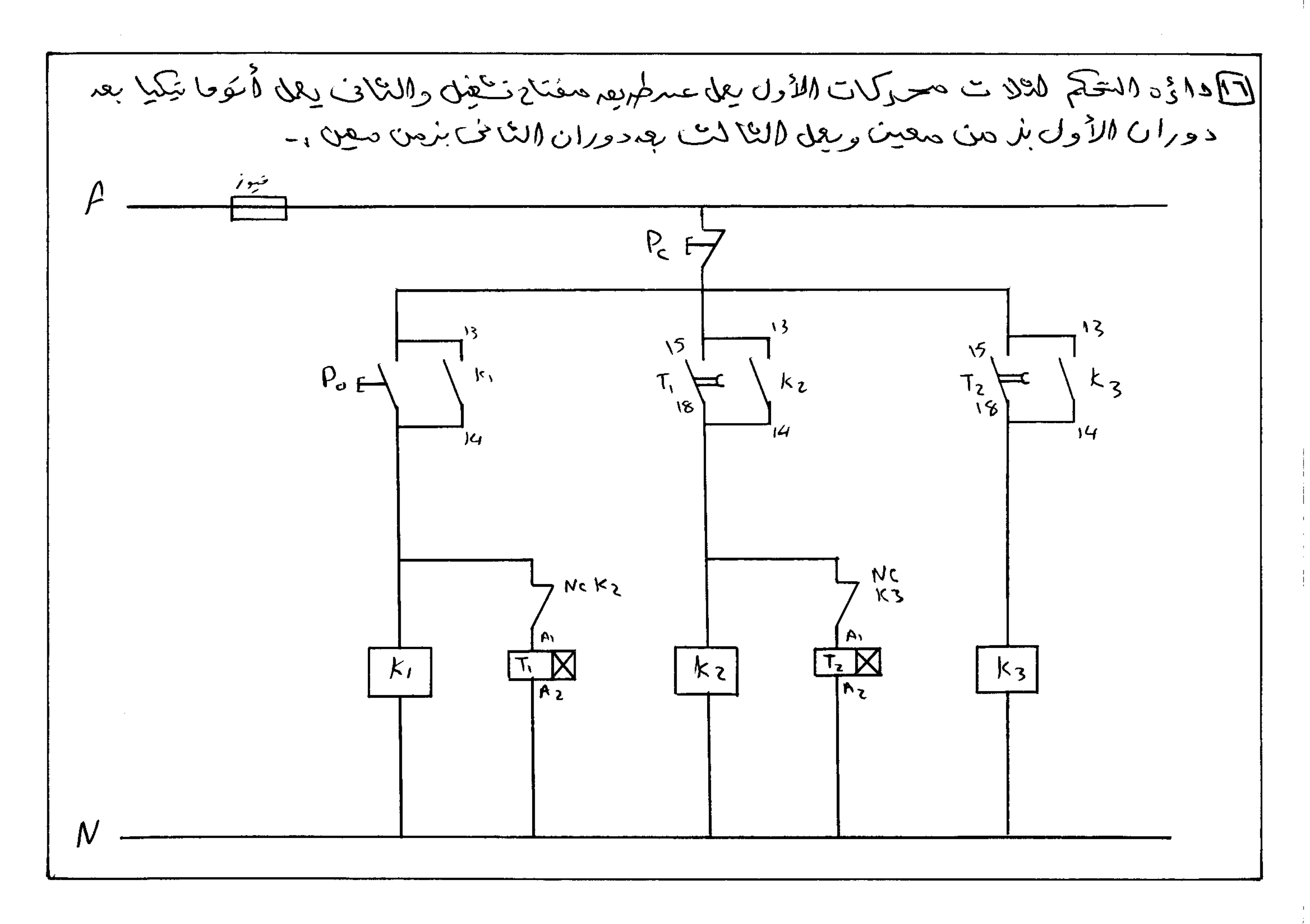
١٤ دائرة التحكم لمحركين الأول يعمل عن طريق مفتاح تشغيل والثاني يعمل أتوماتيكيا بعد دوران الأول بزمن محدد

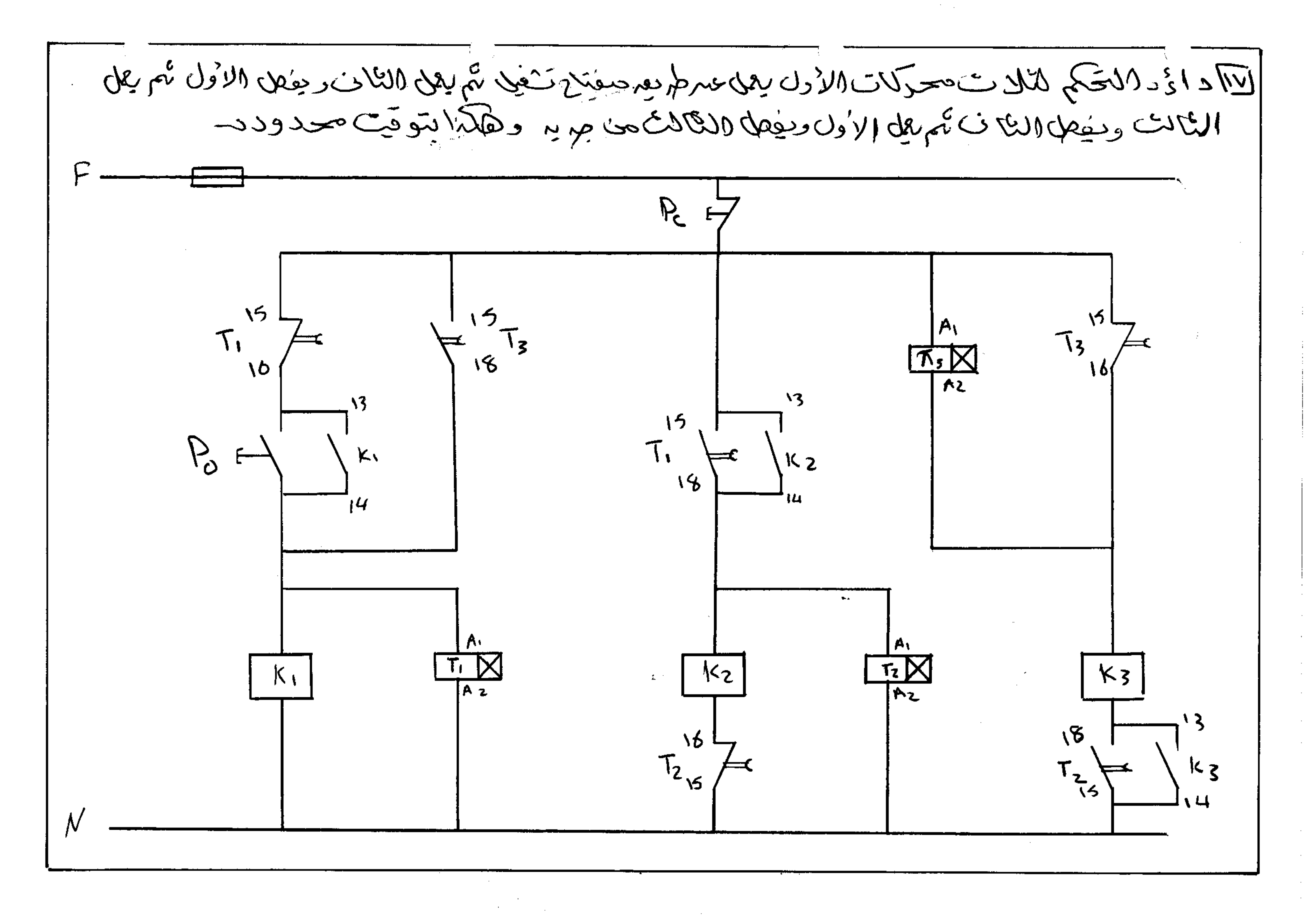


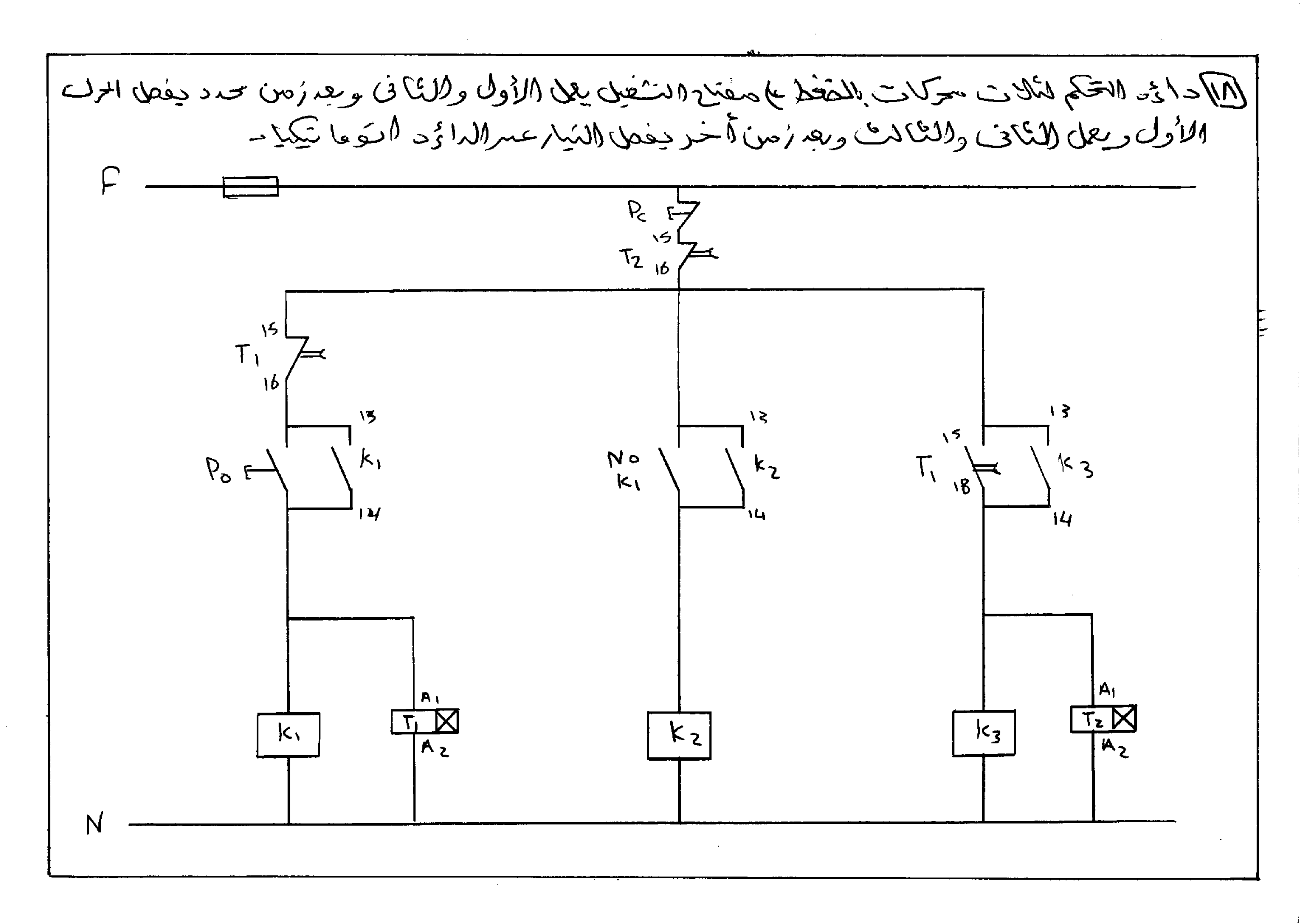
١٥) دائرة التحكم لمحركين الأول يعمل عن طريق مفتاح تشغيل والثاني يعمل بعد دوران الأول بزمن محدد ويقف المحرك الأول.



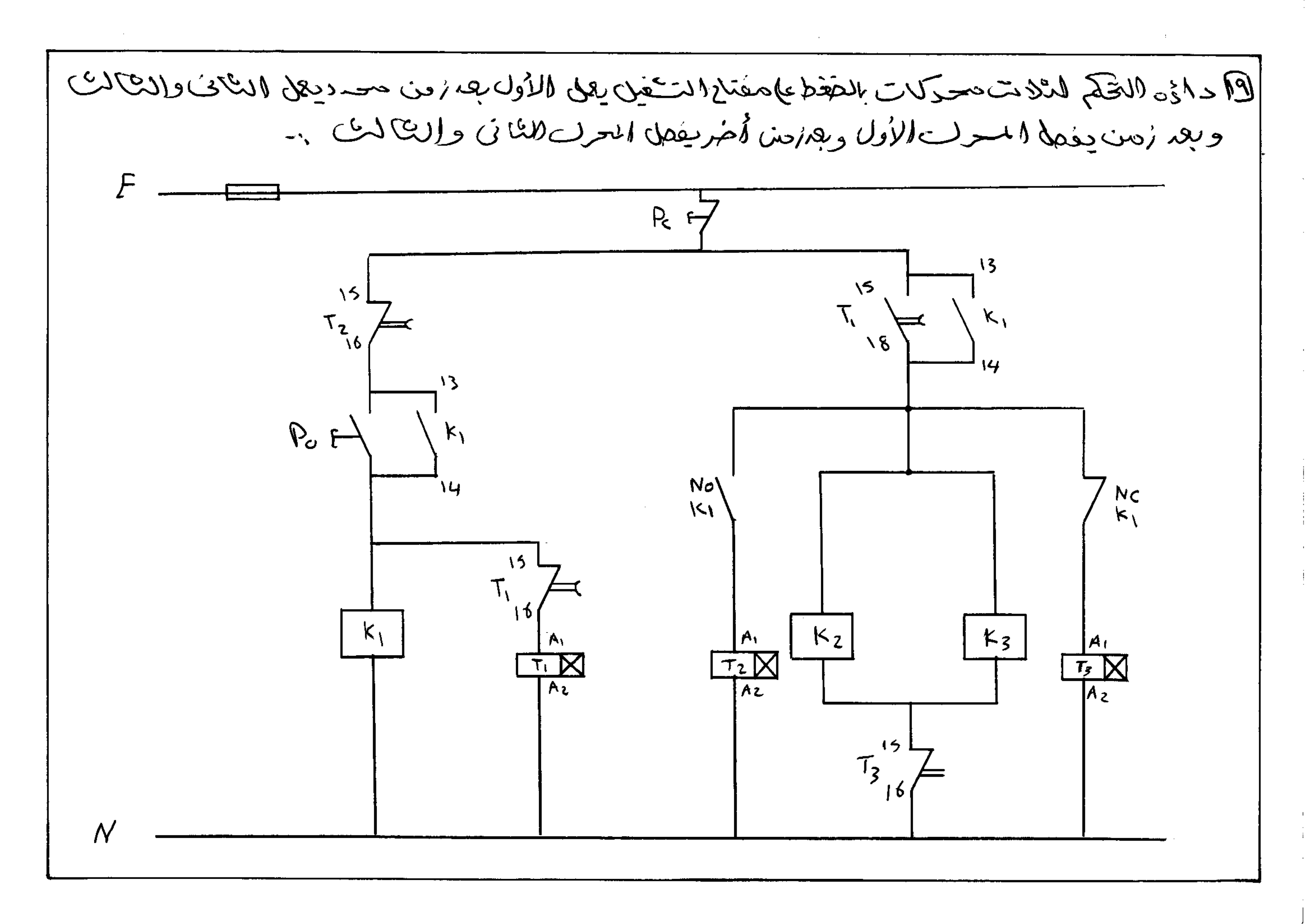
16 دائرة التحكم لثلاث محركات الأول يعمل عن طريق مفتاح تشغيل والثاني يعمل أتوماتيكيا بعد دوران الأول بزمن معين ويعمل الثالث بعد دوران الثاني بزمن معين.

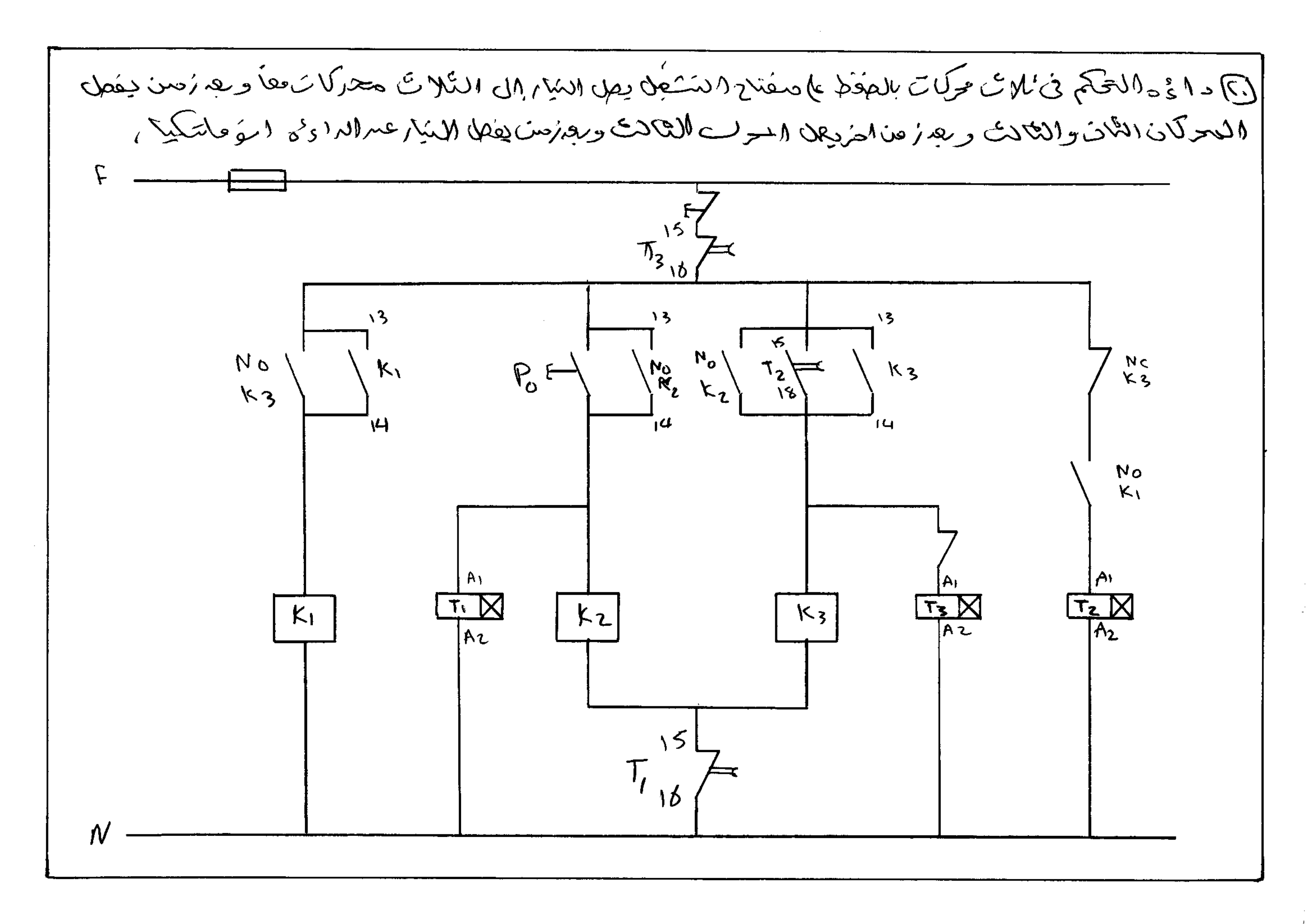



17 دائرة التحكم لثلاث محركات الأول يعمل عن طريق مفتاح تشغيل ثم يعمل الثاني ويفصل الأول ثم يعمل الثالث ويفصل الثاني ثم يعمل الأول ويفصل الثالث من جديد وهكذا بتوقيت محدود
F
N
Pc
Po
T1
T3
T2
K1
K2
K3
A1
A2
15
16
18
13
14

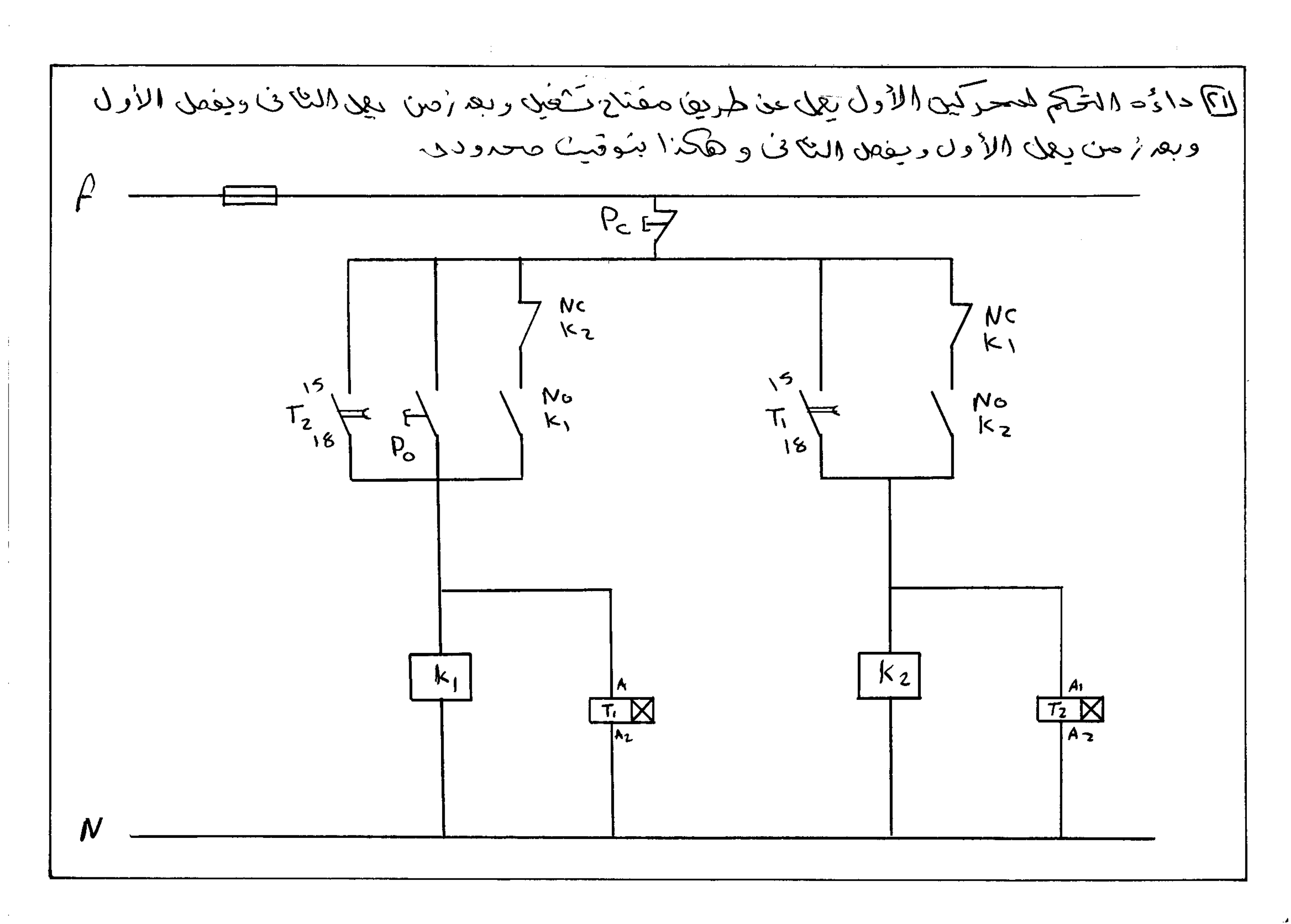

(١٨) دائرة التحكم لثلاث محركات بالضغط على مفتاح التشغيل يعمل الأول والثاني وبعد زمن محدد يفصل المحرك الأول ويعمل الثاني والثالث وبعد زمن آخر يفصل التيار عن الدائرة أتوماتيكياً.
F
N
Pc
T2
15
16
T1
15
16
13
14
Po
K1
NO
K1
K2
13
14
T1
15
18
K3
13
14
K1
T1
A1
A2
K2
K3
T2
A1
A2

١٩ دائرة التحكم لثلاث محركات بالضغط على مفتاح التشغيل يعمل الأول بعد زمن محدد يعمل الثاني والثالث وبعد زمن يفصل المحرك الأول وبعد زمن آخر يفصل المحرك الثاني والثالث :-

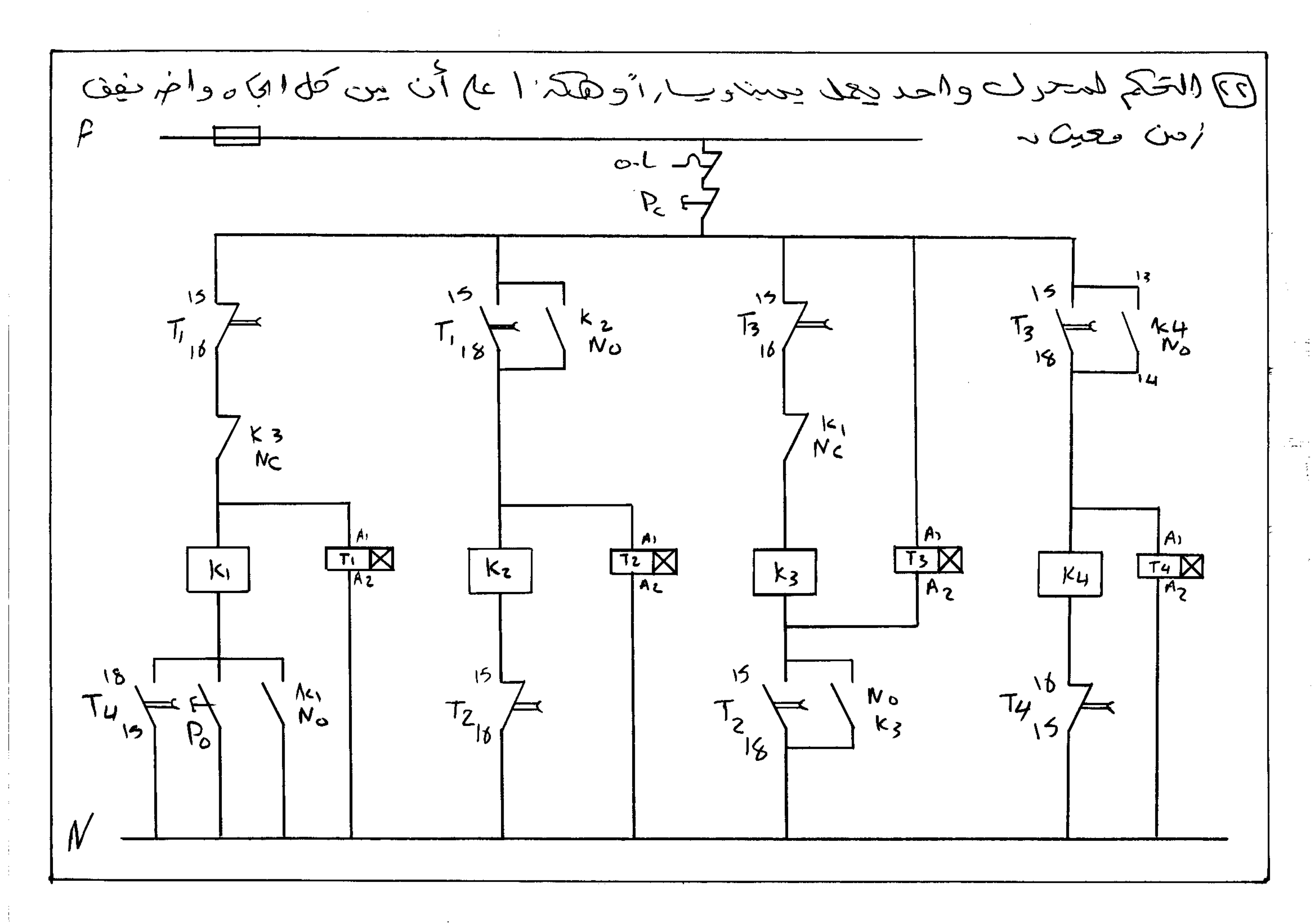


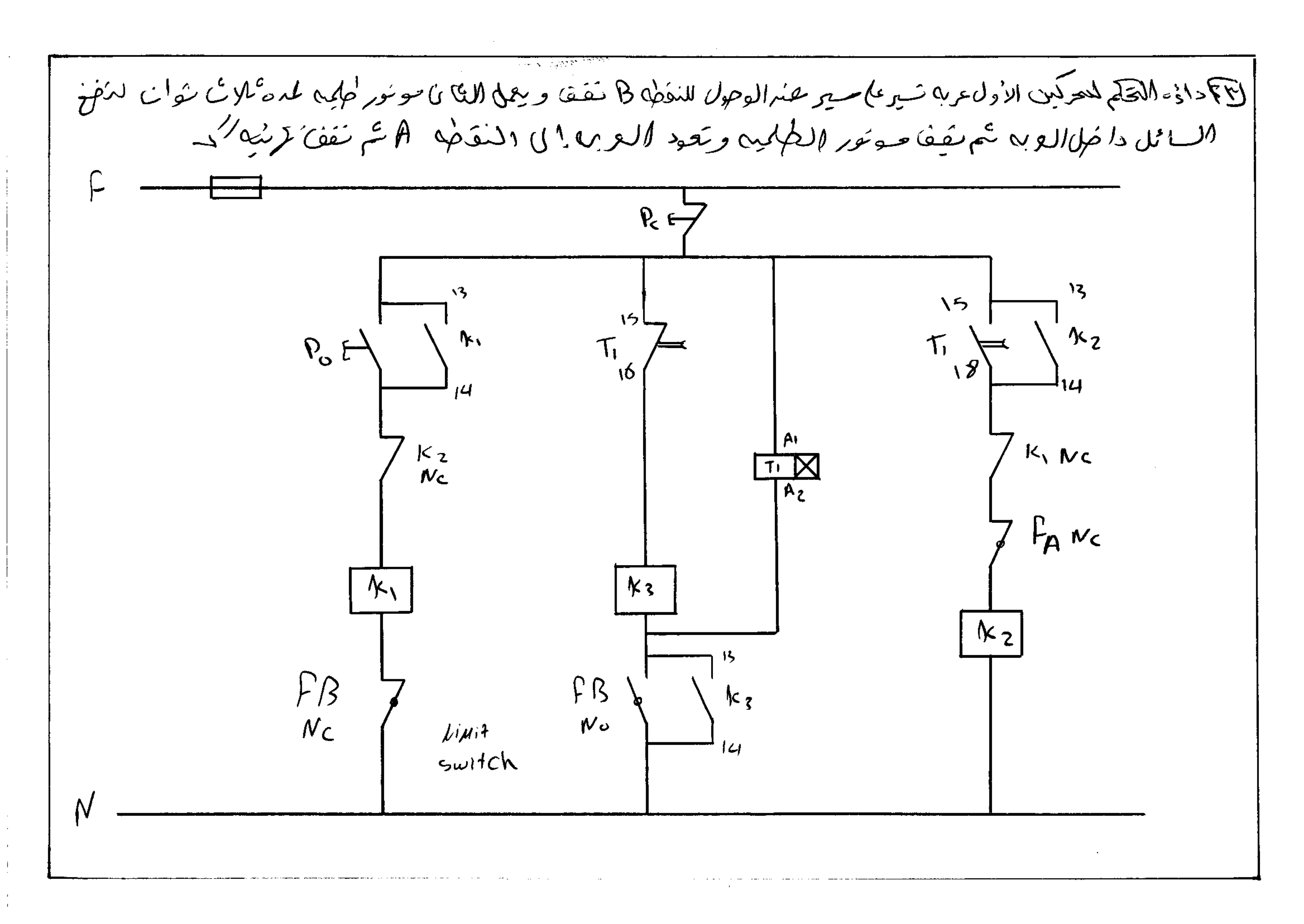

(٢٠) دائرة التحكم في ثلاث محركات بالضغط على مفتاح التشغيل يصل التيار إلى الثلاث محركات معاً وبعد زمن يفصل
المحركان الثاني والثالث وبعد زمن آخر يعمل المحرك الثالث وبعد زمن يفصل التيار عن الدائرة أوتوماتيكياً .
F
N
T3 15 16
NO K3
K1
13
14
P0
NO K2
NO K2
T2 15 18
K3
NC K3
NO K1
K1
T1
A1
A2
K2
K3
T3
T2
T1 15 16

21 دائرة التحكم لمحركين الأول يعمل عن طريق مفتاح تشغيل وبعد زمن يعمل الثاني ويفصل الأول وبعد زمن يعمل الأول ويفصل الثاني وهكذا بتوقيت محدود



٢٢ التحكم لمحرك واحد يعمل يمينا ويسارا، أو هكذا على أن يمر كل اتجاه وآخر يقف زمن معين



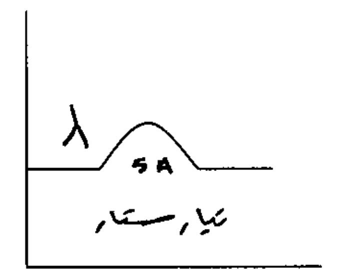


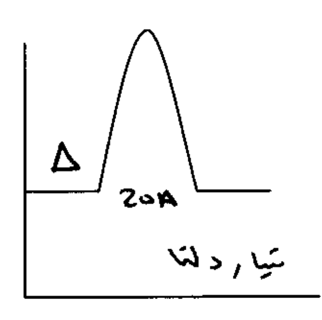
(٣٢) دائرة التحكم لمحركين الأول عربة تسير على سير عند الوصول للنقطة B تقف ويعمل الثاني موتور طلمبة لمدة ثلاث ثوان لدفع
السائل داخل العربة ثم يقف موتور الطلمبة وتعود العربة إلى النقطة A ثم تقف مرة ثانية
F
N
Pc
Po
K1
K2
Nc
K3
T1
A1
A2
13
14
15
16
18
FB
Nc
No
limit
switch
K1 Nc
FA Nc

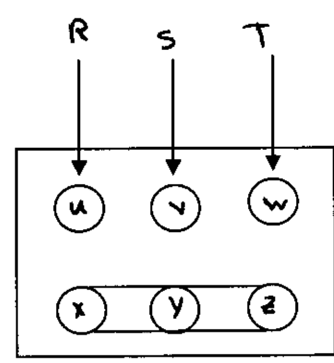
٣٤ دائرة التحكم لمحركين الأول يعمل عن طريق مفتاح تشغيل و الثاني يعمل بعد الأول بخمس ثوان والثاني يقف بعد خمس ثوان ويعمل بعد خمس ثوان مرة أخرى وبعد خمس ثوان يقفا المحركين .

ستار – دلتا

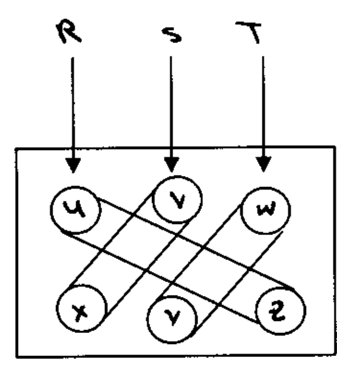
تيار ستار اقل من تيار دلتا



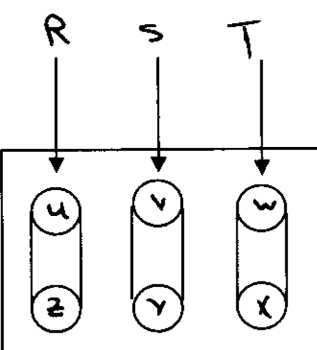




توصيلة ستار عن طريق روزتة المحرك

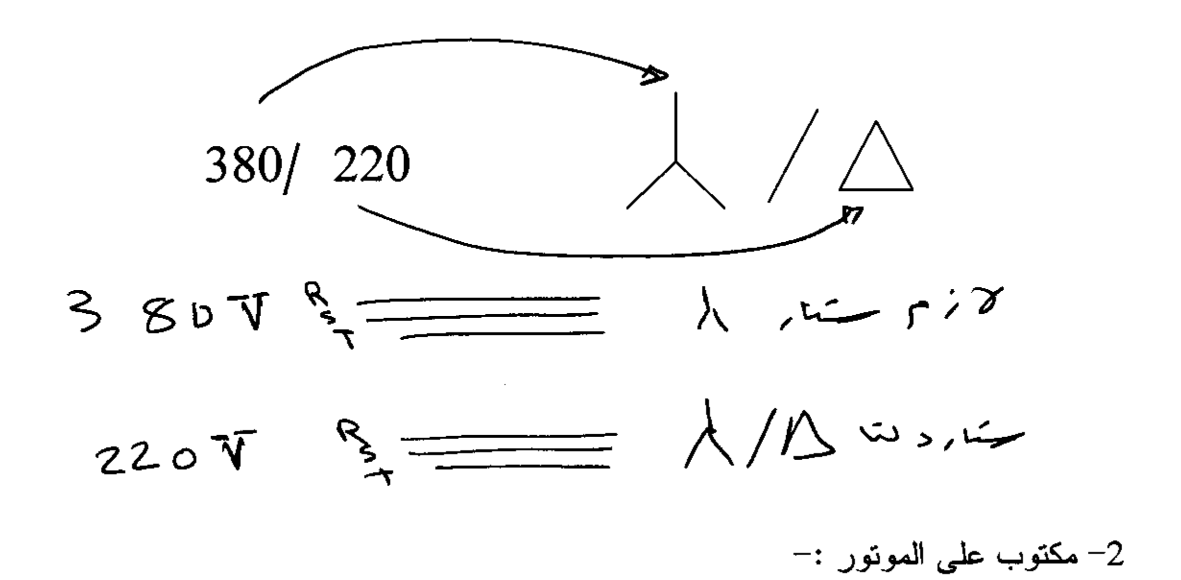


توصيلة دلتا عن طريق روزتة المحرك



ولان الكباري فى توصيلة ستار دلتا مصنوعة من النحاس فغالبا يتم ترتيب الإطراف داخل روزتة المحرك بالشكل التالي

1- مكتوب على الموتور :-



2- مكتوب على الموتور :-

660/ 380

660 V RST — لازم ستار λ

380V RST — ستار دلتا λ/Δ

اختيار قدرة الكونتاكتور:-

$$\frac{I\Delta}{\sqrt{3}} = \frac{\text{تيار الدلتا}}{\sqrt{3}}$$

بيعطيني قدرة الكونتاكتورين دلتا K_1 & K_3

$$\frac{I\Delta}{3} = \frac{\text{تيار الدلتا}}{K_2}$$

بيعطيني قدرة الكونتاكتور ستار K_2

(٢٥) دائره القوى لمحرك يعمل ستار ثم يغير الى دلتا

R S T

٥٢ + O.L

$I\Delta = I\lambda \cdot \sqrt{3}$ $V\Delta = \frac{V\lambda}{\sqrt{3}}$

K1

K2 Δ

O.L inleve

$I\lambda = \frac{I\Delta}{\sqrt{3}}$ $V\lambda = V\Delta \cdot \sqrt{3}$

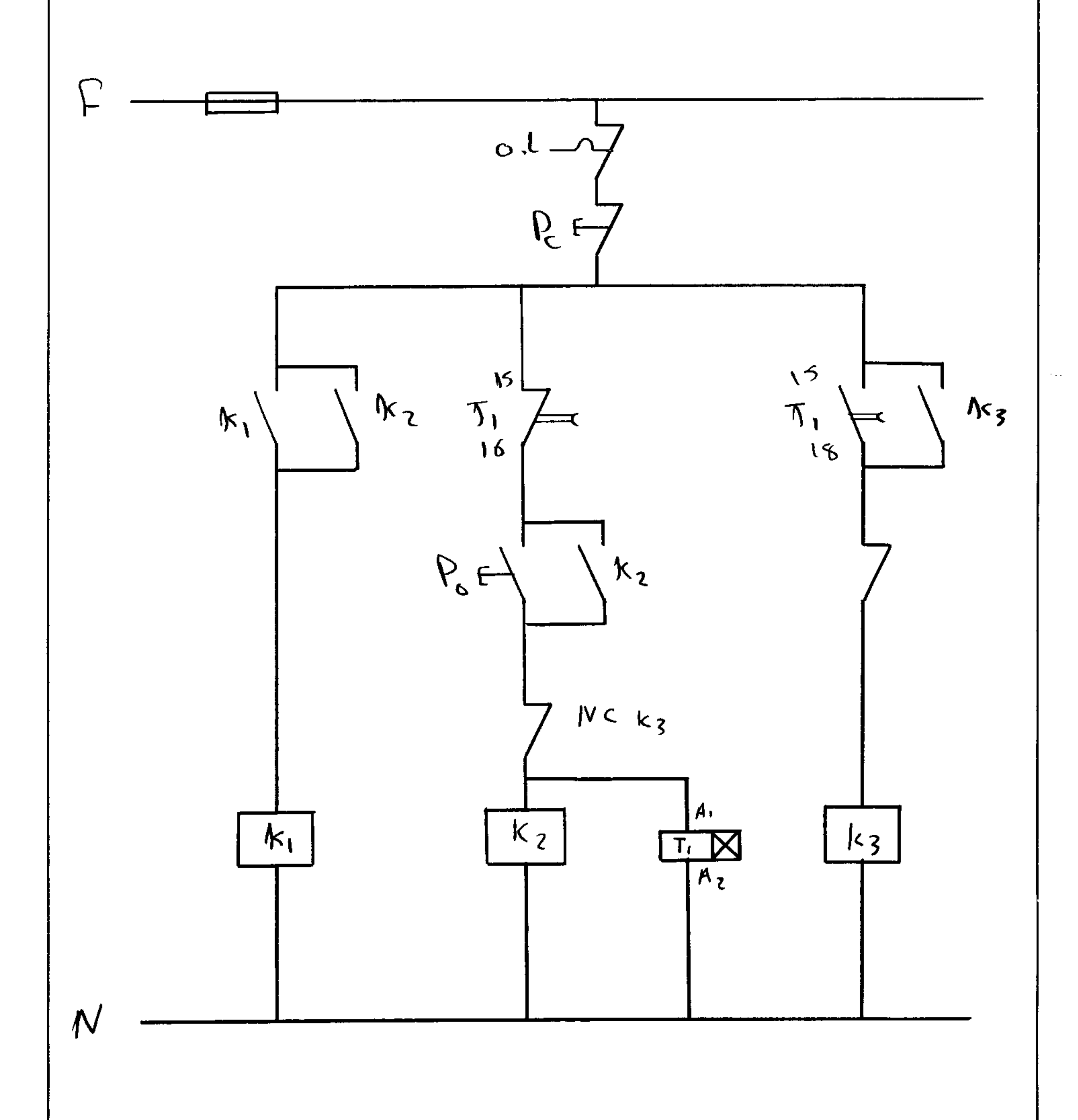
O.L

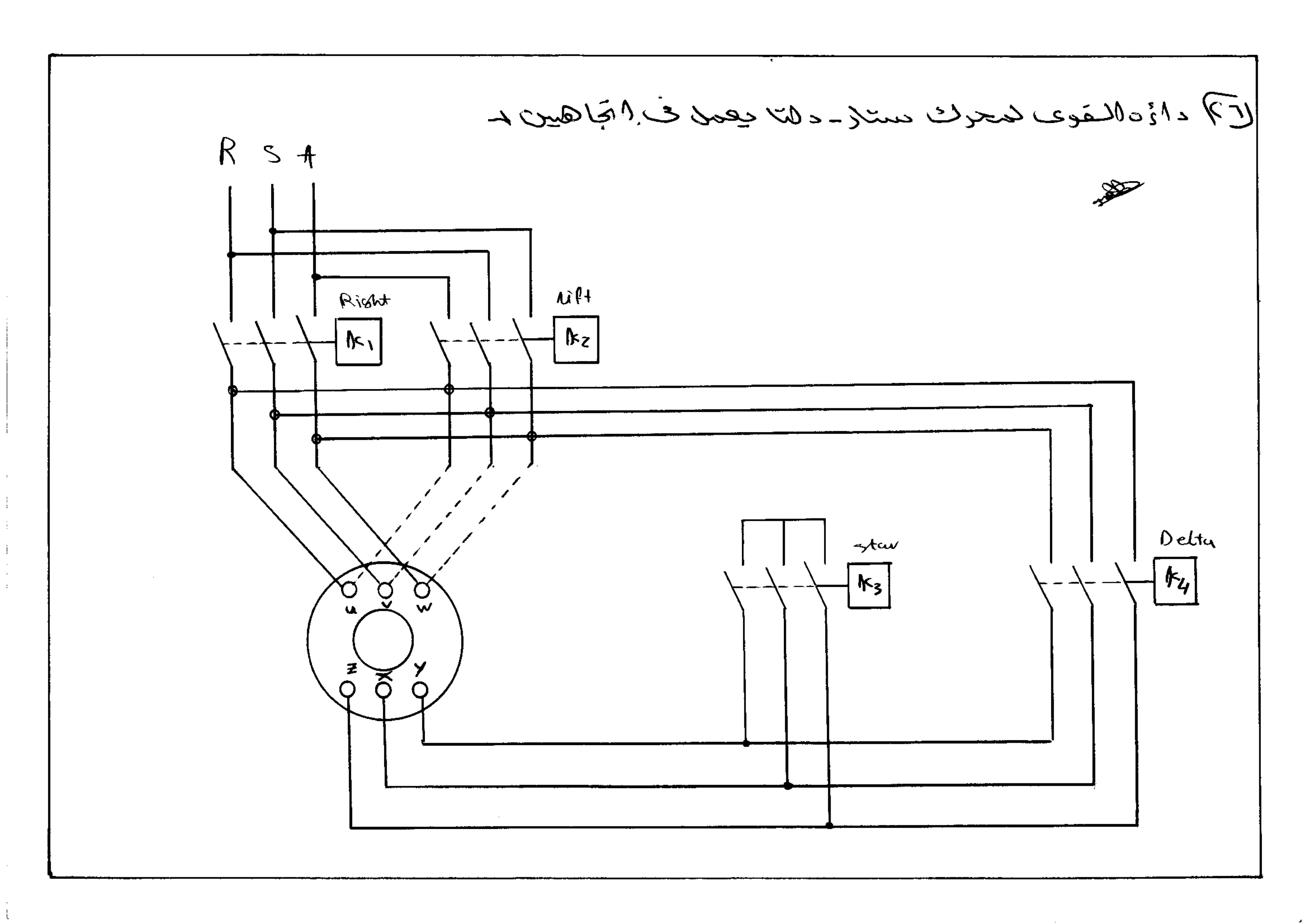
λ K3

U V W

Z X Y

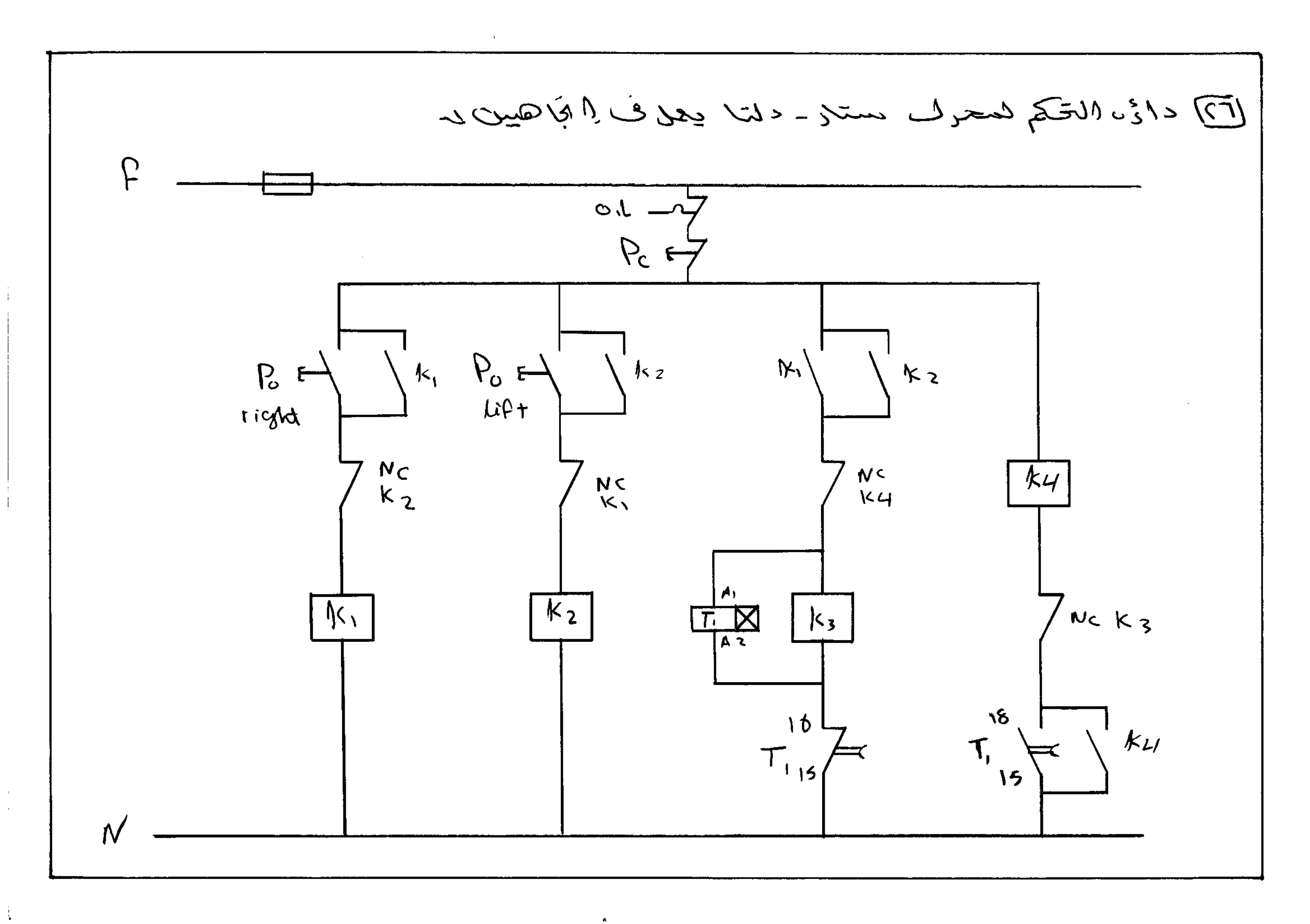
(٢٥) دائرة التحكم لمحرك يعمل ستار ثم يغير إلى دلتا



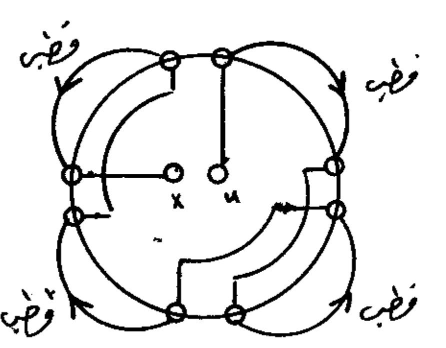


(٢٦) دائرة القوى لمحرك ستار - دلتا يعمل في اتجاهين
R S T
Right
K1
Left
K2
star
K3
Delta
K4
u v w
z x y

(٢٦) دائرة التحكم لمحرك ستار - دلتا يعمل في اتجاهين



التحكم فى سرعة المحركات



يتم التحكم فى سرعة المحرك عن طريق:-

1- عن طريق تغيير التردد من خلال الأجهزة الخاصة بذلك.

2- عن طريق صندوق التروس.

3- عن طريق عدد الأقطاب.

- زيادة عدد الأقطاب بواسطة وضع موتور داخل موتور ويغلق كل ملف من الداخل ستار ويخرج أطراف المحرك على هذا الشكل .

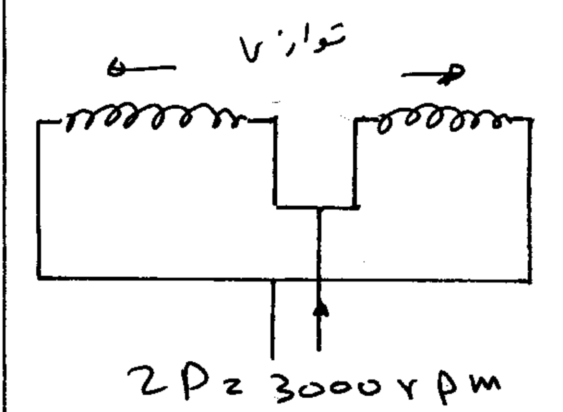
$$n \text{ عدد اللفات} = \frac{50 \; (f) * 60 \; (T)}{1/2 \; P \text{ الأقطاب}}$$

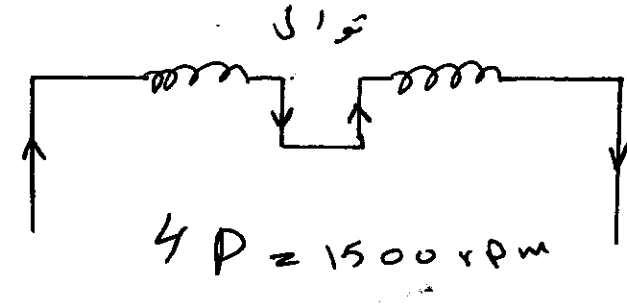
$$= \frac{3000}{1/2 \; 4} = 1500 \text{ rpm}$$

$P = 4 \longrightarrow 1500$ $\quad P = 8 \longrightarrow 750$

$P = 6 \longrightarrow 1000$

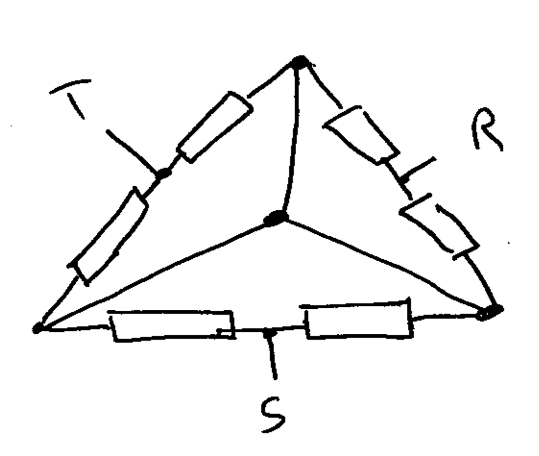
- تغيير عدد الأقطاب بواسطة ملف واحد (دلاندر)

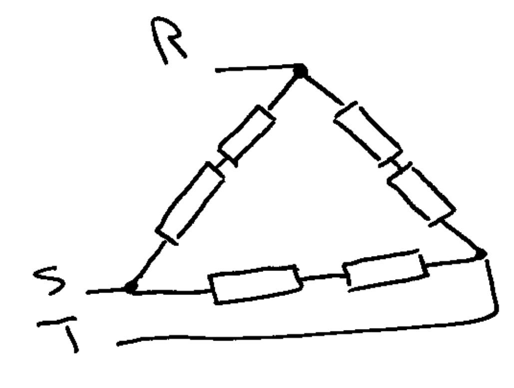


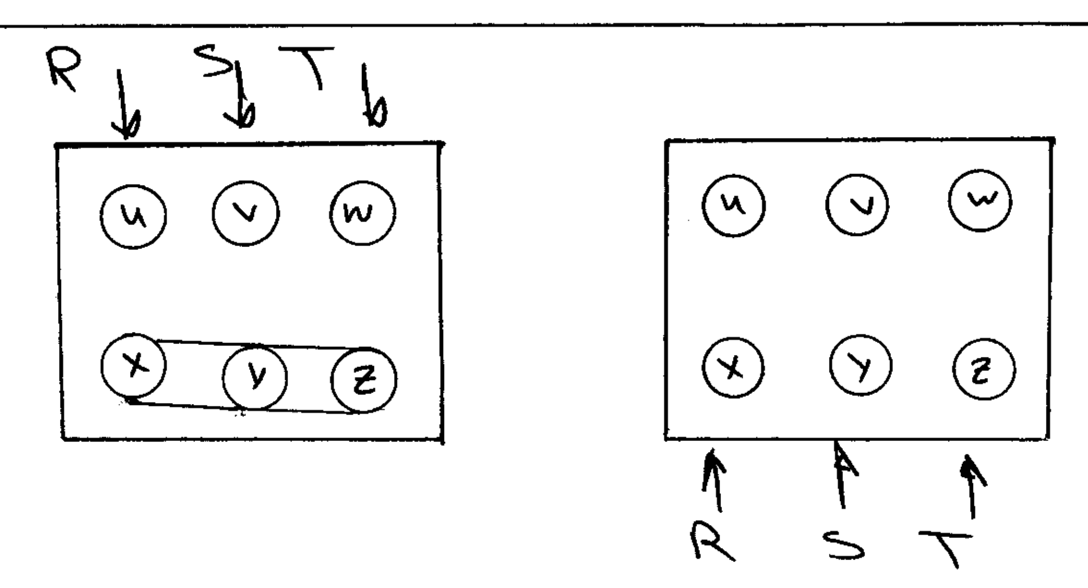


$4P = 1500$ rpm

$2P = 3000$ rpm







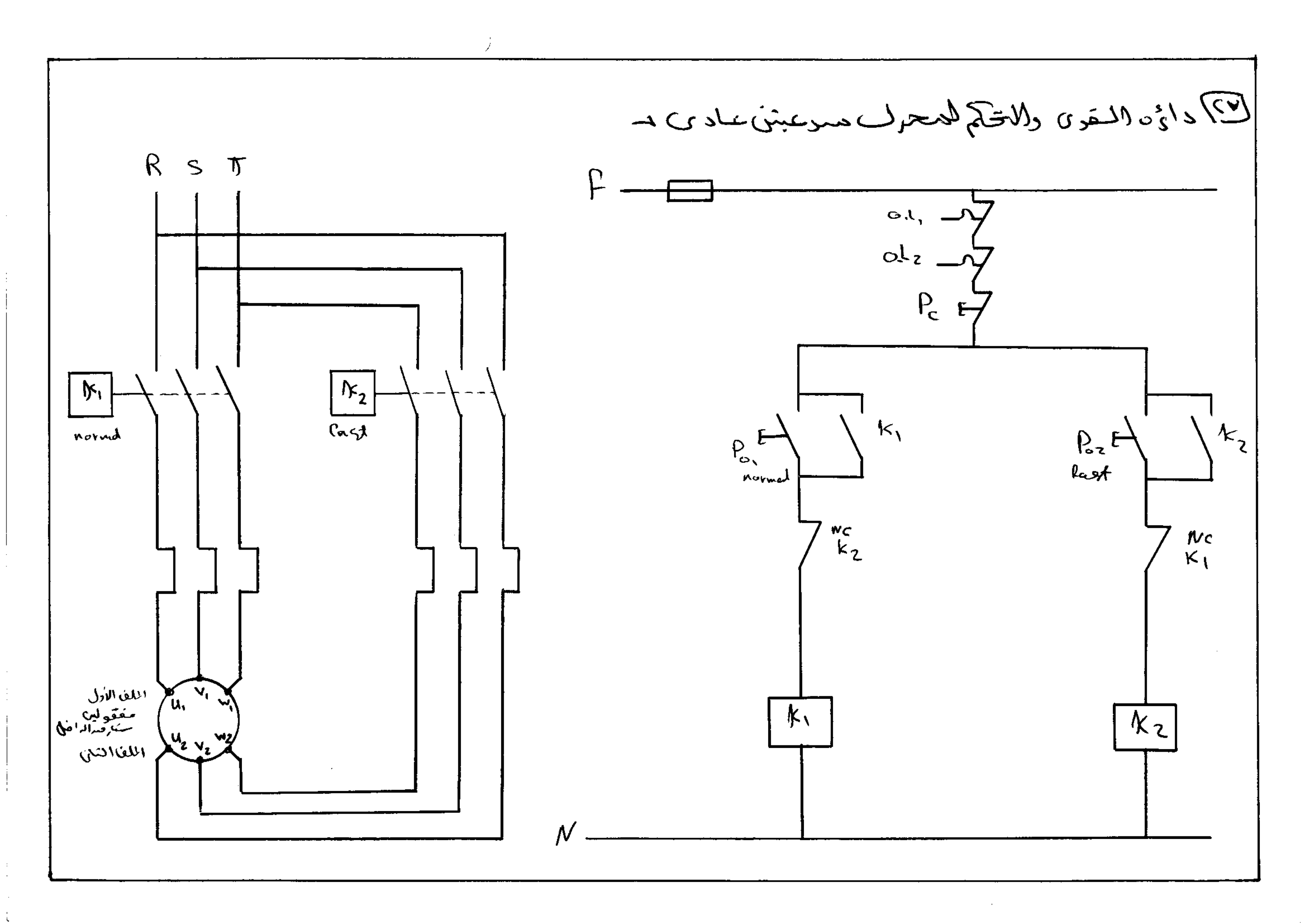
-يمكن تحديد إذا كان هذا الموتور سرعات عادى او سرعات دلاندر من خلال:-

1- مكتوب علية دلاندر.

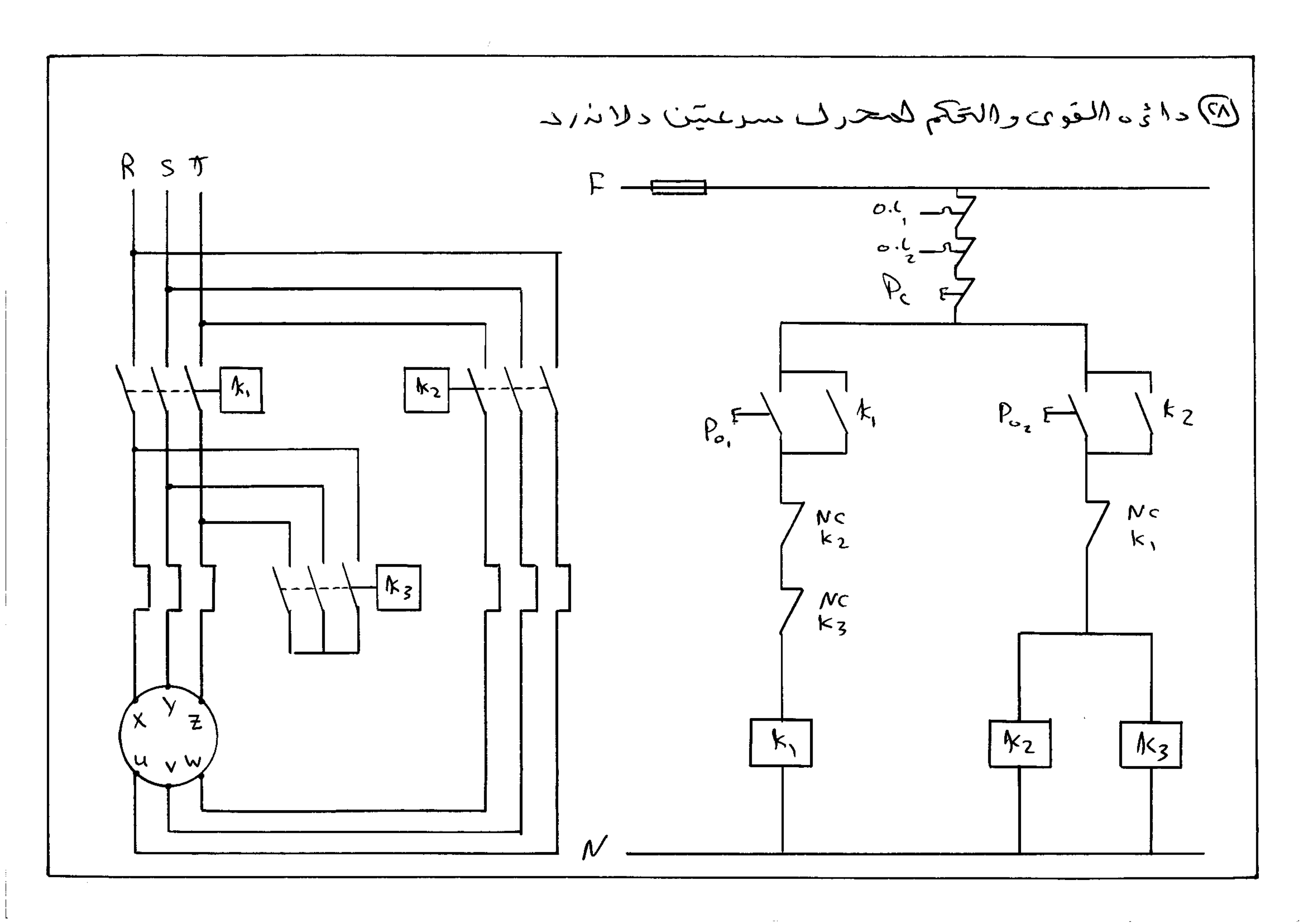
2- تكون الأقطاب متضاعفة 2 4

3- تكون السرعات متضاعفة 1500 3000

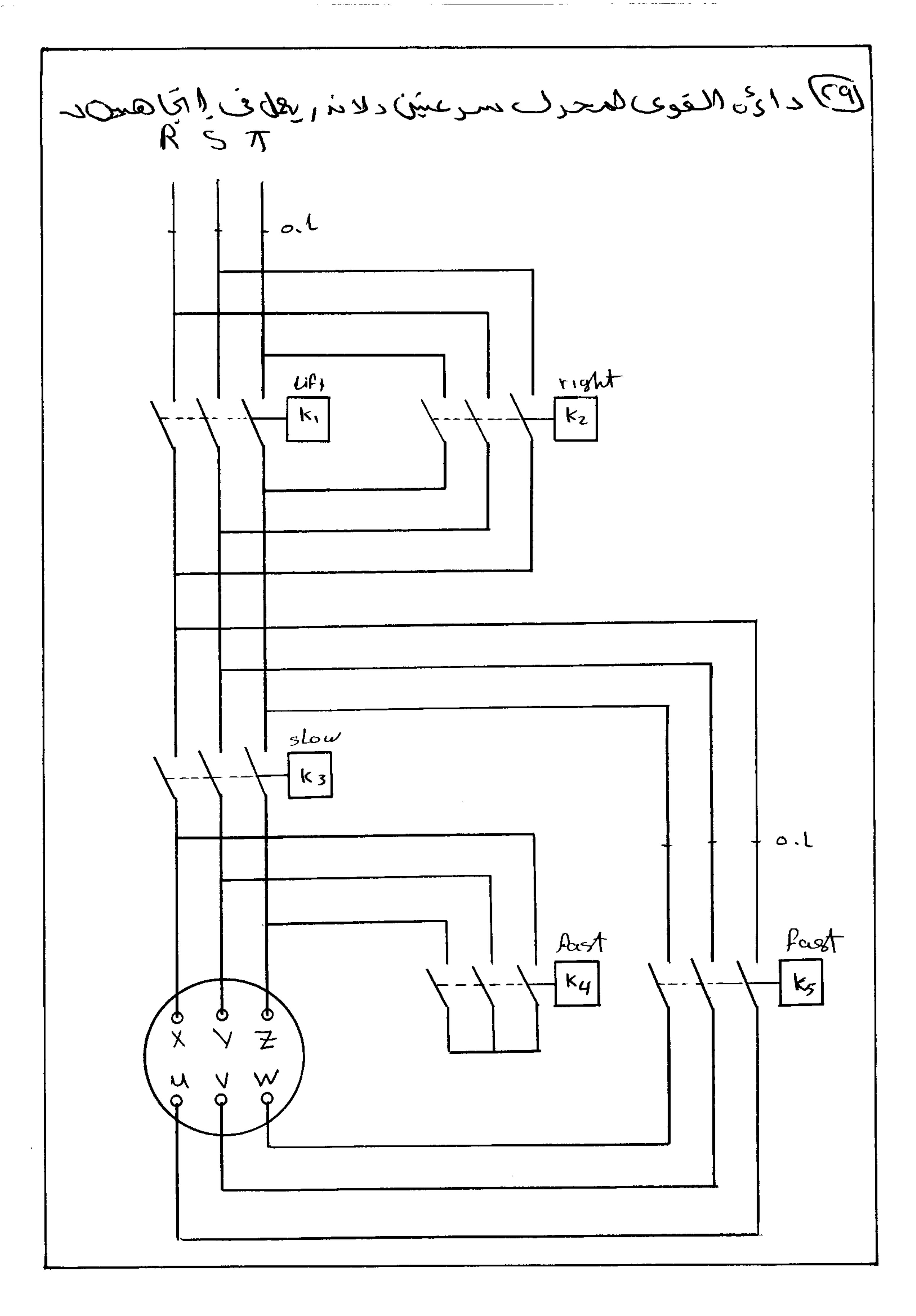
4- يكون المحرك الدلاندر سرعتين فقط ويمكن إضافة سرعة أخرى الى الدلاندر عن طريق إضافة ملفات أخرى.



(٢٧) دائرة القوى والتحكم لمحرك سرعتين عادى ـ
R S T
K1
normal
K2
fast
U1 V1 W1
U2 V2 W2
الملف الأول
الملف الثاني
F
N
O.L1
O.L2
Pc
Po1
normal
K1
NC
K2
Po2
fast
K2
NC
K1
K1
K2

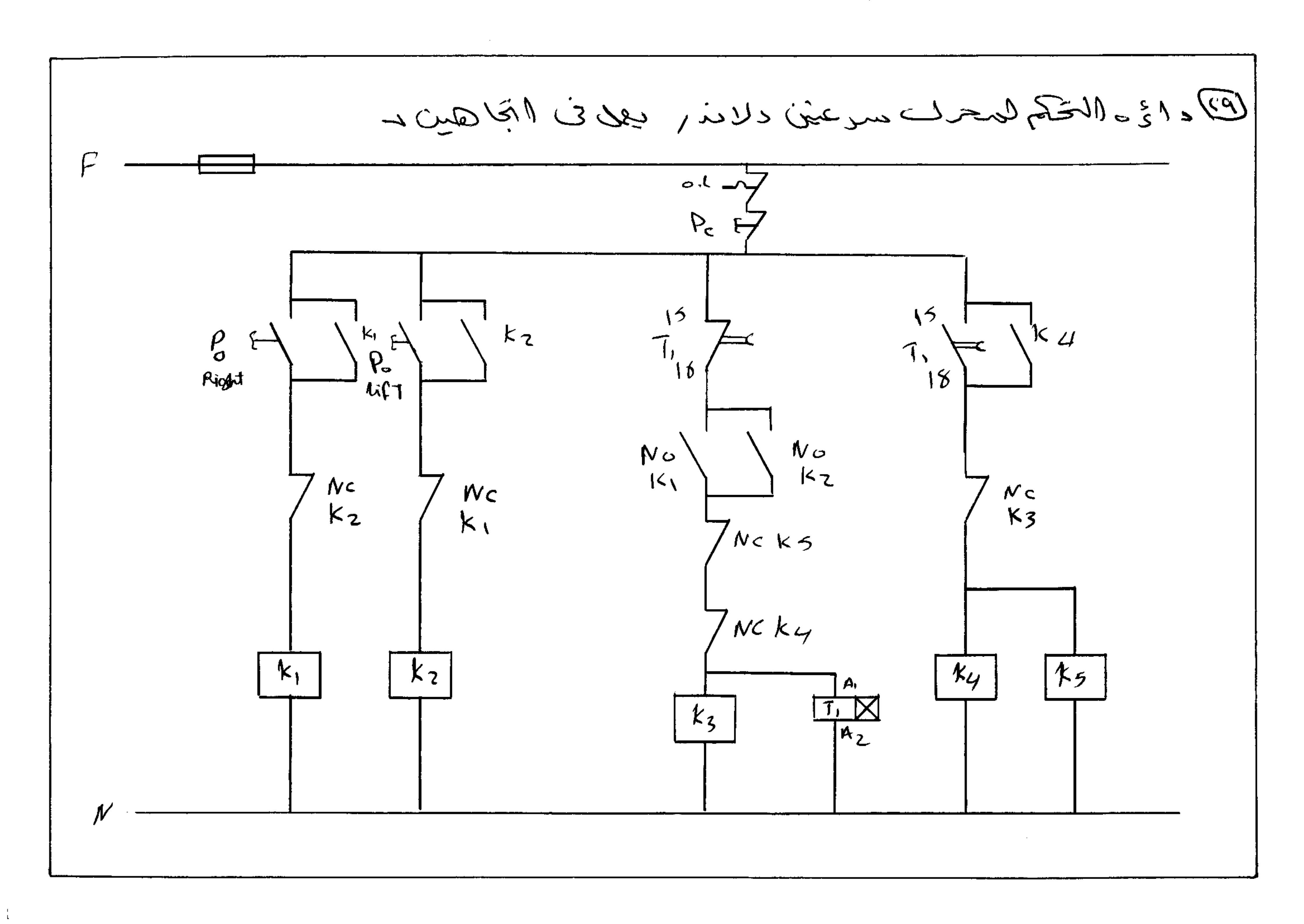


(٢٨) دائره القوى والتحكم لمحرك سرعتين دالاندر



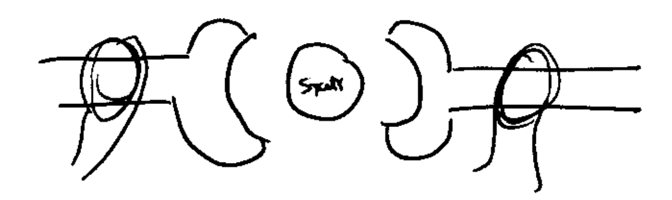
(٢٩) دائرة القوى لمحرك بسرعتين دلاندر يعمل في إتجاهين
R S T
o.L
left
K1
right
K2
slow
K3
o.L
fast
K4
fast
K5
X Y Z
U V W

(٩) دائرة التحكم لمحرك سرعتين دالاندر يعمل في اتجاهين .



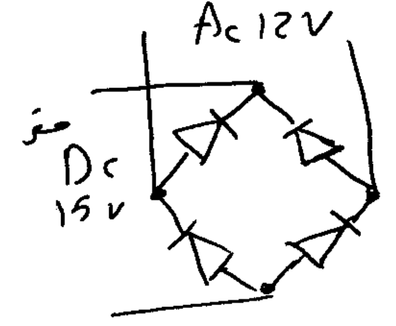
أنواع الفرملة

1- فرملة كلاتش (مثل فرملة العربية) ميكانيكية :-



2- عن طريق عكس الاتجاه :-

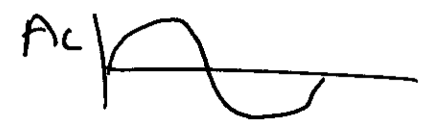
لابد ان يكون الضغط على مفتاح الإيقاف لحظي فى حالة تركيب مفتاح مزدوج بدلا من مفتاح الطرد المركزي ومفتاح إيقاف وذلك حتى لا يدور المحرك فى الاتجاه المعاكس لان ذلك قد يتسبب فى عصر الموتور.



3- عن طريق توحيد التيار :-

* توحيد التيار فى محركات الوجه الواحد

دائرة التوحيد تعمل على تحويل التيار المتغير الى تيار مستمر.

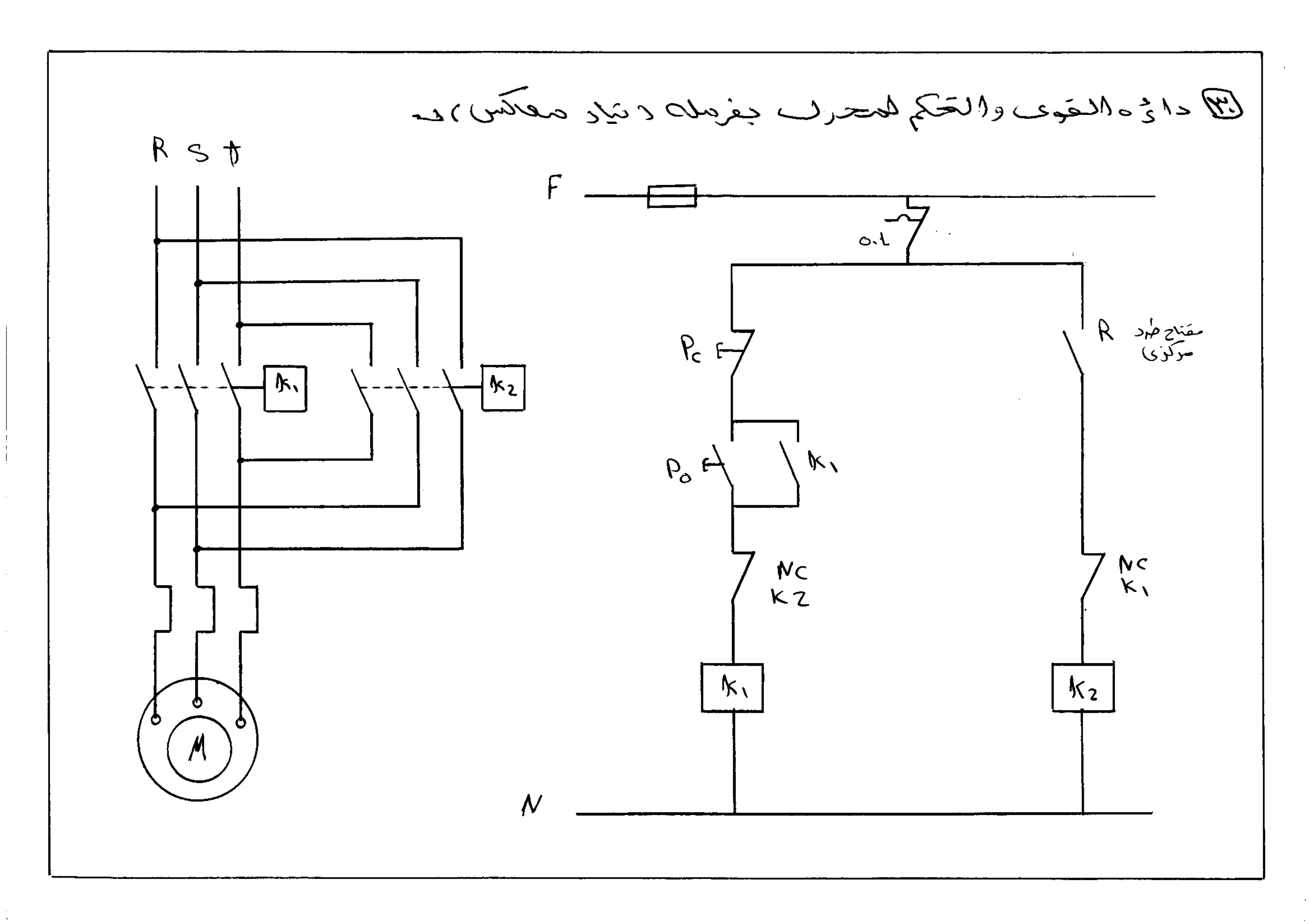


Dc

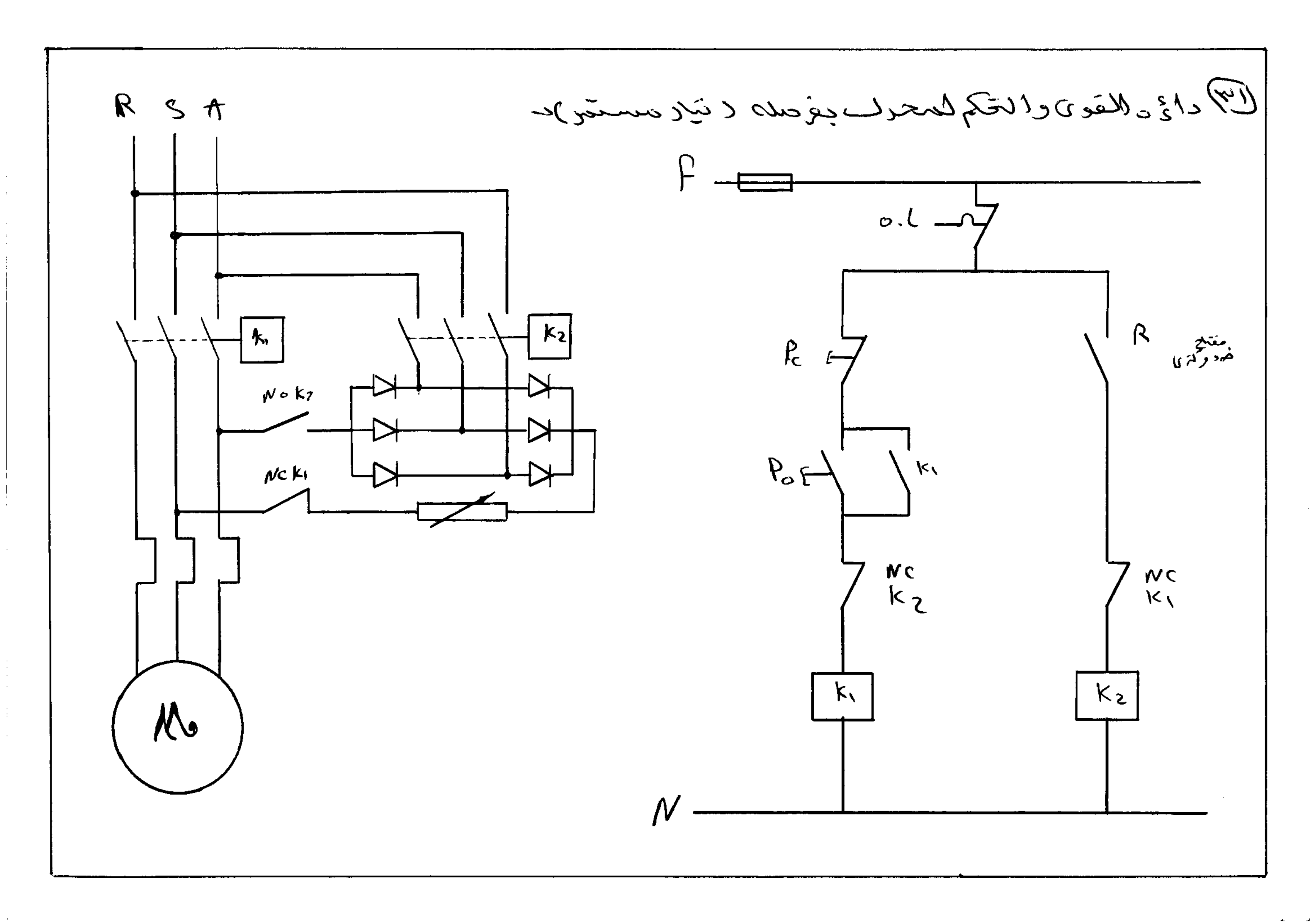
*دائرة توحيد محركات الثلاث اوجة :-

فائدة المقاومة المتغيرة تعمل على تهدئة صوت الفرملة وتوضع مقاومة ثابتة فى حالة معرفة القيمة المطلوبة لمقاومة كل محرك

وسبب وضع المقاومة هو تقليل قيمة الفولت الخارج من دائرة التوحيد لكي نحصل على فرملة ناعمة بدون صوت.

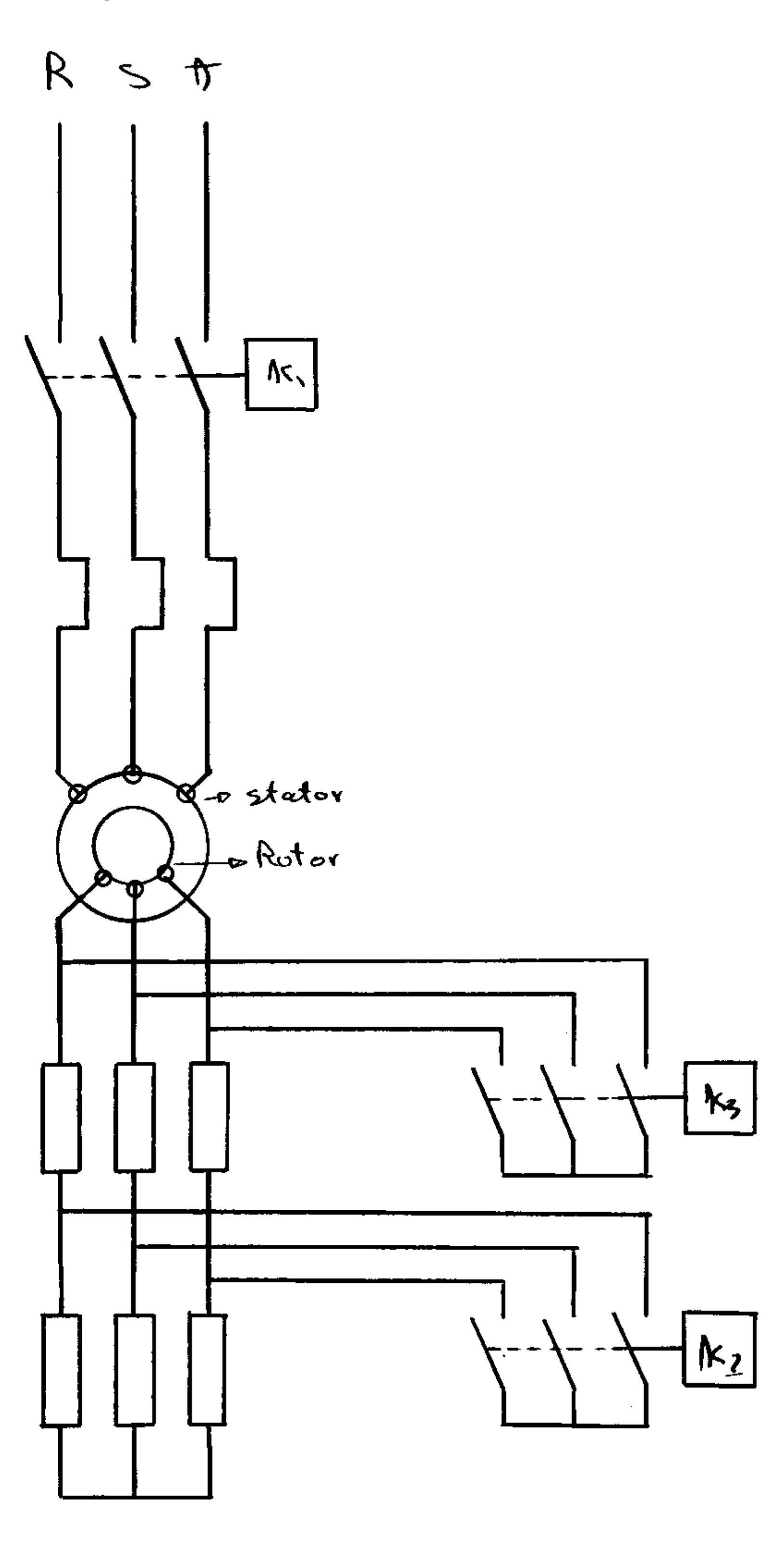


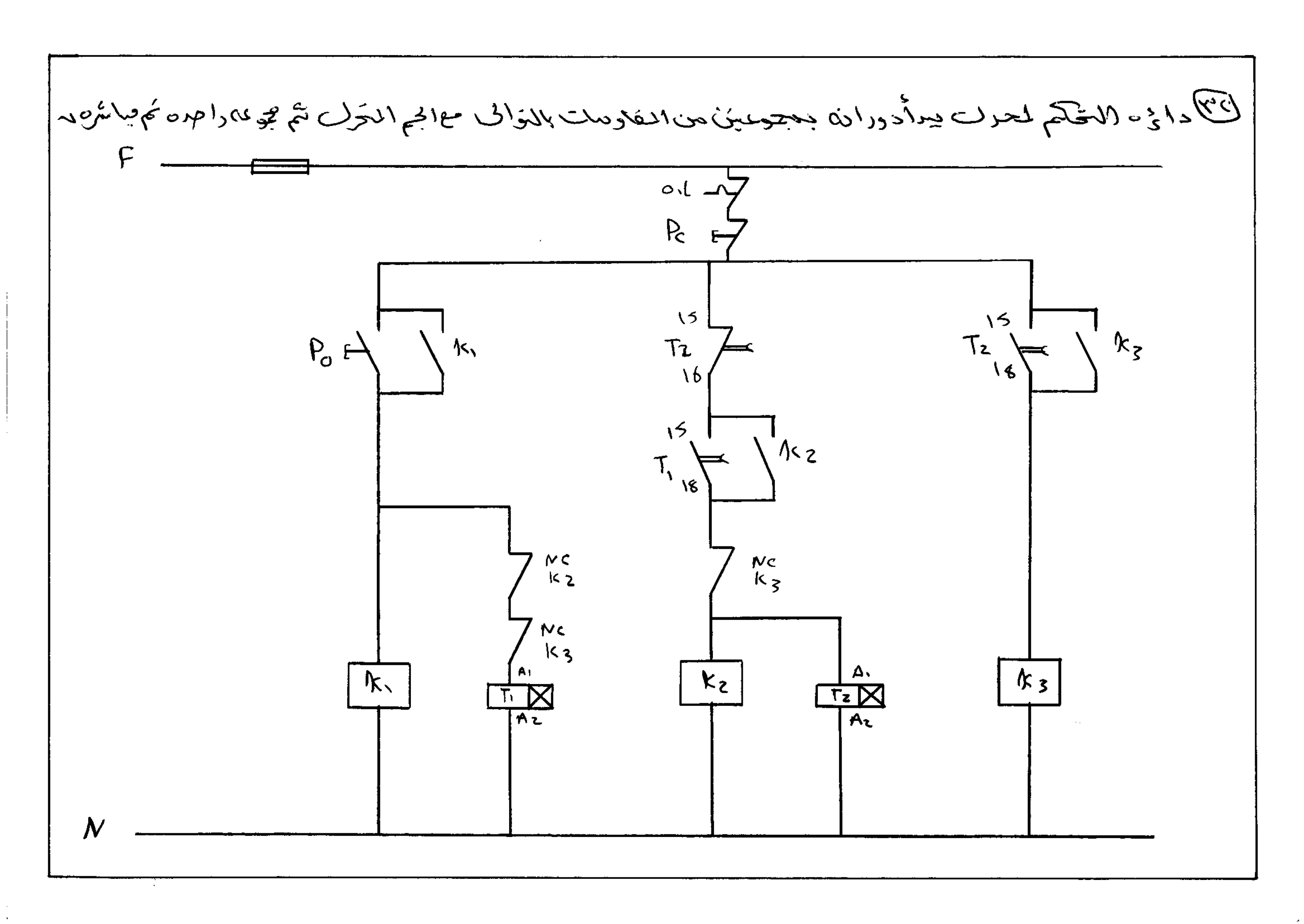
٣٠ دائرة القوى والتحكم لمحرك بفرملة (تيار معاكس)
R S T
F
N
O.L
Pc
Po
K1
K2
NC K2
NC K1
R
مفتاح طرد مركزي
M



(١٣) دائرة القوى والتحكم لمحرك بفرملة (تيار مستمر)
R S T
K1
K2
No K1
NC K1
F
o.L
Pc
Po
K1
NC K2
R
مفتاح ضد ولتا
NC K1
K1
K2
N

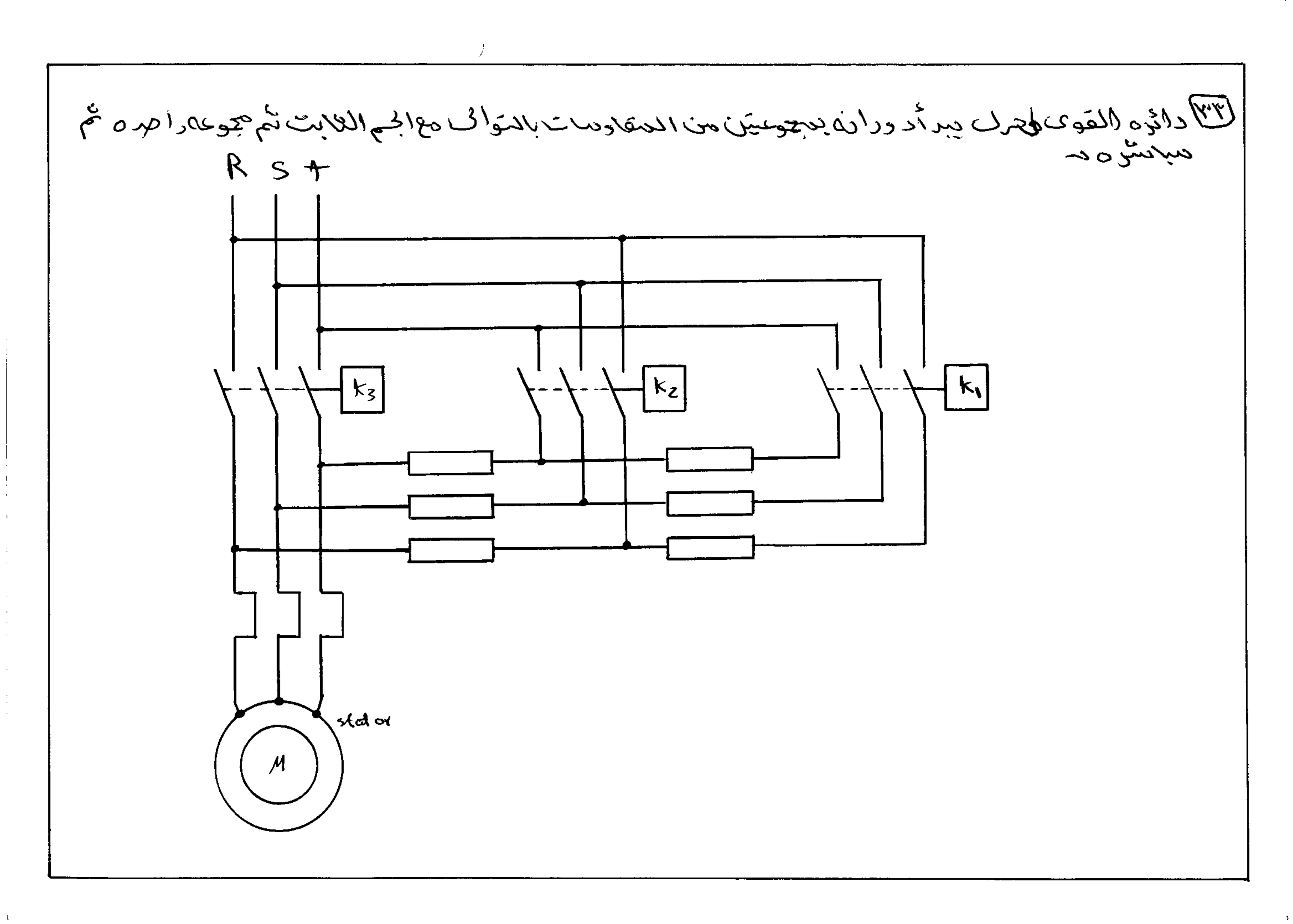
(٣٢) دائره القوى لمحرك يبدأ دورانه بمجموعتين من المقاومات بالتوالى مع الجسم المتحرك ثم مجموعه واحده ثم مباشره



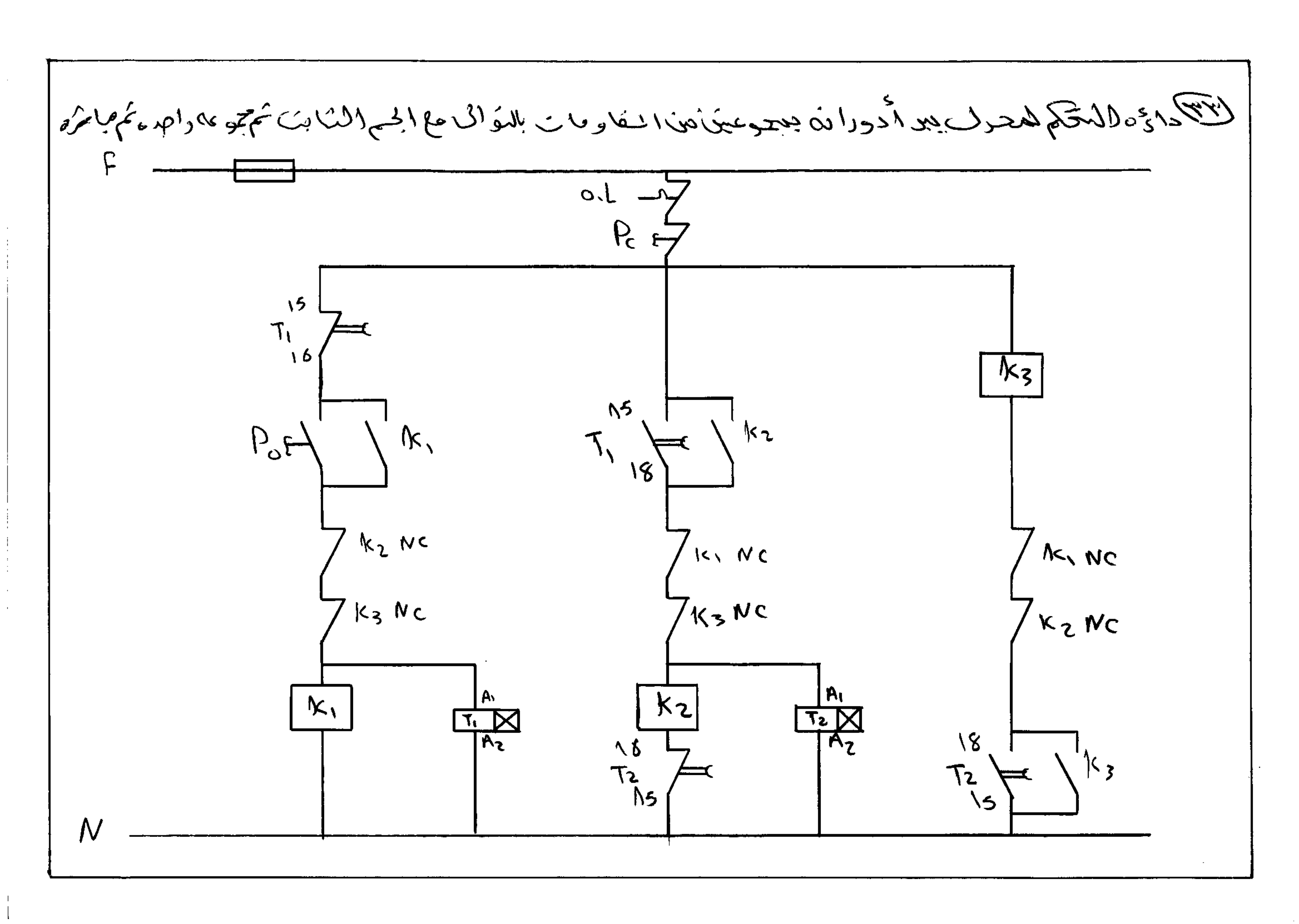


(٣٠) دائرة التحكم لمحرك يبدأ دورانه بمجموعتين من المقاومات بالتوالي مع الجزء المتحرك ثم مجموعة واحدة ثم مباشرة
F
O.L
Pc
Po
K1
15
T2
16
15
T1
18
K2
15
T2
18
K3
NC
K2
NC
K3
NC
K3
A1
T1
A2
K1
K2
A1
T2
A2
K3
N

(٣٣) دائرة القوى لمحرك يبدأ دورانه بمجموعتين من المقاومات بالتوالى مع الجزء الثابت ثم مجموعة واحدة ثم مباشرة



(٣٣) دائرة التحكم لمحرك يبدأ دورانه بمجموعتين من المقاومات بالتوالي مع الجسم الثابت ثم مجموعة واحدة ثم مباشرة



(٣٤) دائرة القوى والتحكم لمحرك يبدأ دورانه عن طريق المقاومات على التوالي ويفصل عن طريق مفتاح نهاية الشوط

R S T

K1 K2 K3

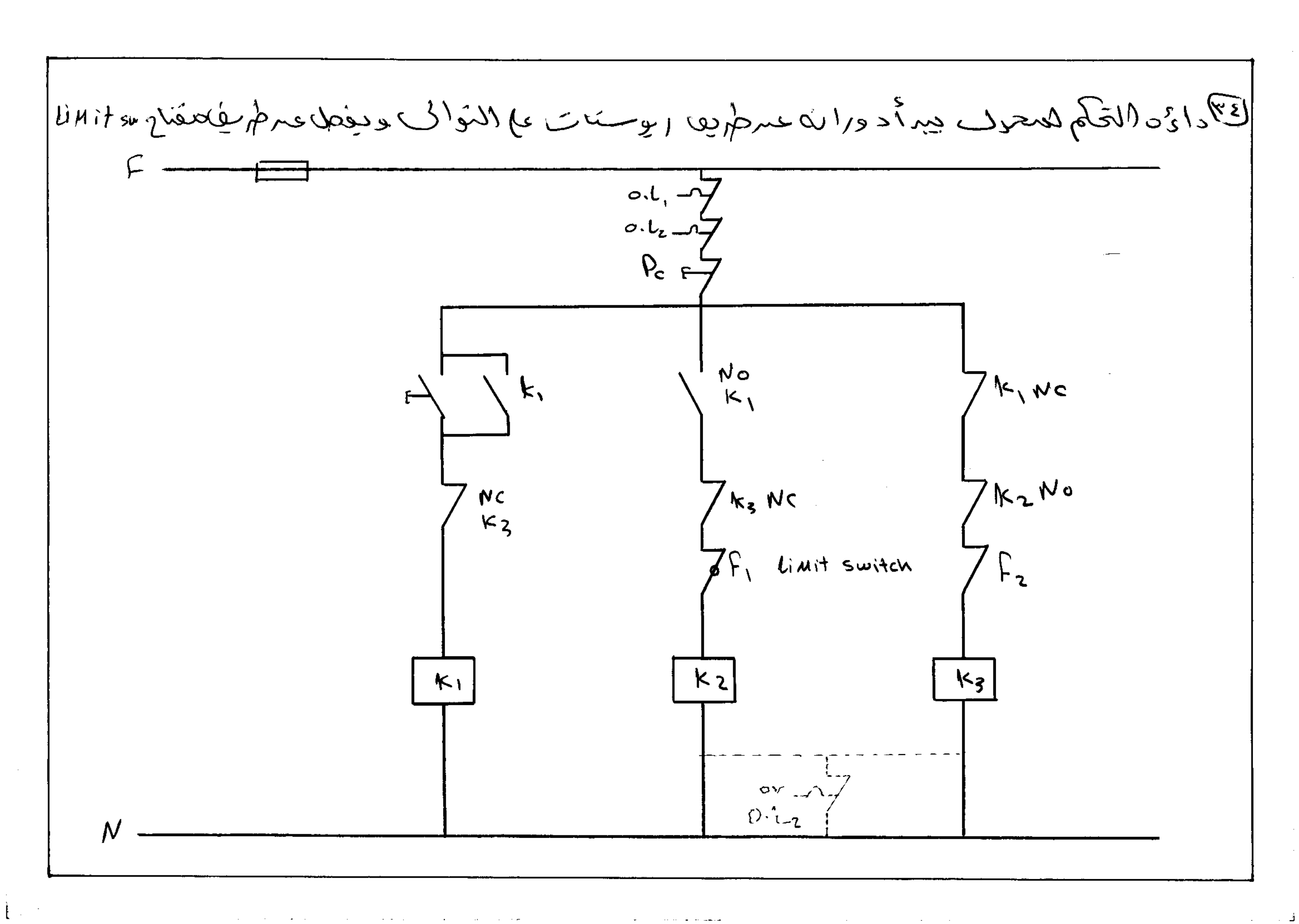
Stator

Rotor

M

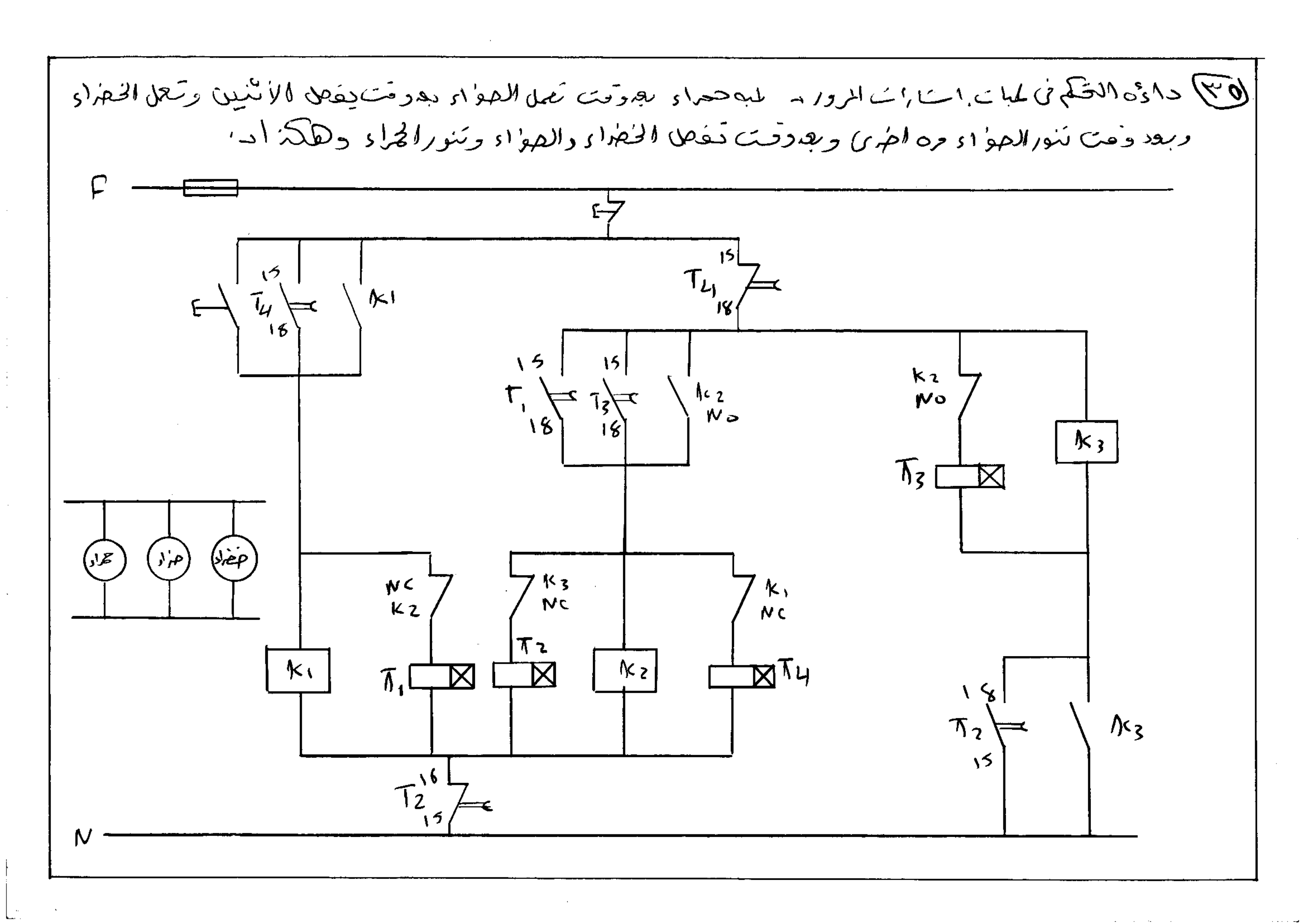
Limit Switch

OR



٣٤ دائرة التحكم لمحرك يبدأ دورانه عن طريق ريوستات على التوالي ويفصل عن طريق مفتاح Limit sw
F
o.L1
o.L2
Pc
K1
NC K3
NO K1
K3 NC
F1
Limit switch
K1 NC
K2 NO
F2
K1
K2
K3
or
O.L2
N

٣٥ دائرة التحكم في لمبات إشارات المرور - لمبة حمراء بعد وقت تعمل الصفراء بعد وقت يفصل الاثنين وتعمل الخضراء وبعد وقت تنور الصفراء مرة اخرى وبعد وقت تفصل الخضراء والصفراء وتنور الحمراء وهكذا ..



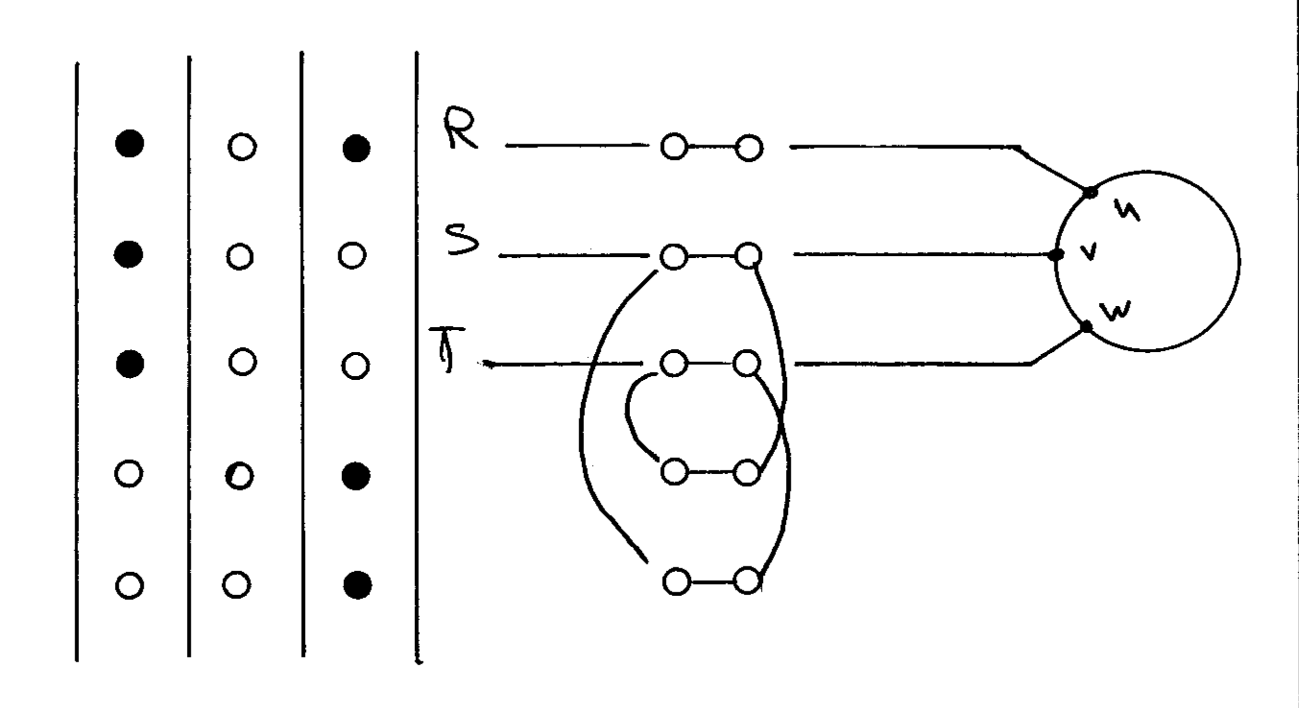
مفتاح السلكتور

استخداماته

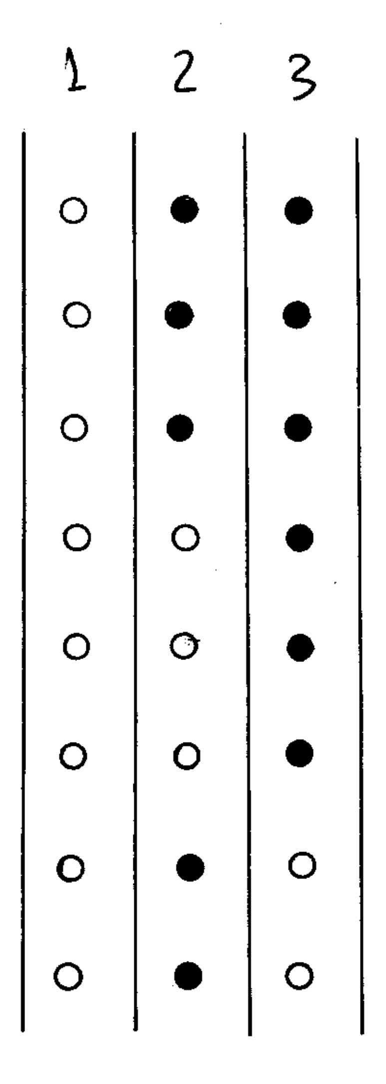
يستخدم في التحكم في المحركات بطريقة يدوية (بدون كنتاكتورات).

1) دائرة التحكم في محرك ستار دلتا.
2) دائرة التحكم في محرك سرعتين دالاندر.
3) دائرة التحكم في سرعة المحرك من خلال المقاومات.
4) دائرة عكس الاتجاه.
5) دائرة قياس الفولت والتيار.

ا- مفتاح تغيير الاتجاه



٢- مفتاح ستار - دلتا



R
S
T
u v w
y z x

٣- مفتاح سلکتور سرعتین دلاندر

